

ISSN (ONLINE) 2598-9936



INDONESIAN JOURNAL OF INNOVATION STUDIES
PUBLISHED BY
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO

Table Of Contents

Journal Cover	1
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

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/licenses/by/4.0/legalcode>

Indonesian Journal of Innovation Studies

Vol. 26 No. 4 (2025): October
DOI: 10.21070/ijins.v26i4.2114

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

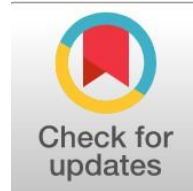
Complete list of editorial team ([link](#))

Complete list of indexing services for this journal ([link](#))

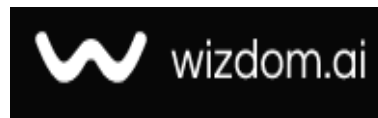
How to submit to this journal ([link](#))

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

TIG Welding Current Selection Based on Penetrant Test Results: Pemilihan Arus Las TIG Berdasarkan Hasil Uji Penetran

Mochammad Soliquidin, prantasiharmitjahjanti@umsida.ac.id (*)

Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Prantasi Harmi Tjahjanti, prantasi@gmail.com

Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

(*) Corresponding author

Abstract

General Background Welding plays a crucial role in metal joining processes across construction and manufacturing industries. **Specific Background** Tungsten Inert Gas welding is widely used for aluminum components such as motorcycle rims due to its precision and quality. **Knowledge Gap** However, determining the optimal welding current to minimize surface defects remains a challenge. **Aims** This study aims to analyze the effect of current variation on TIG welding results using liquid penetrant testing. **Results** The findings show that lower current produces fewer defects, while higher current increases the occurrence of surface defects such as cracks and porosity. The optimal welding parameter is identified at 100A, which yields the best joint quality. **Novelty** This study highlights the integration of current variation analysis with penetrant testing for aluminum rim welding evaluation. **Implications** The results provide practical guidance for selecting welding parameters and improving early defect detection in aluminum welding processes.

Keywords: TIG Welding, Aluminum Rims, Welding Current, Penetrant Testing, Welding Defects

Key Findings Highlights

Lower amperage produces minimal surface discontinuities

Higher heat input correlates with defect formation

Inspection method supports early quality verification

Published date: 2026-04-30

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 [1](#). 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*) [1](#).

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 berkontaminasi dengan udara luar. Kawat las dapat ditambahkan atau tidak tergantung daribentuk 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 [1](#). 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 [1](#).

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 [1](#). 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 [1](#). 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 alumunium, 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. Alumunium memiliki sifat tahanan korosi karena fenomena pasivasi [1](#).

Aluminium merupakan sebuah logam bersifat ringan sehingga memiliki kelebihan pengantar panas yang sangat baik. Alumunium ditemukan pertama kali oleh Sir Humprey Davy dalam tahun 1809 sebagai suatu unsur, dan pertama kali direduksi oleh HC Oersted tahun 1825 [1](#). 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 [1](#).

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 [1](#).

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 kepermukaan dengan bantuan Developer (pengembang). Developer ini harus mempunyai warna yang kontras dengan cairan penetrant agar saat pendeteksiaan cacat permukaan dapat dilakukan dengan mudah dan benar [12].

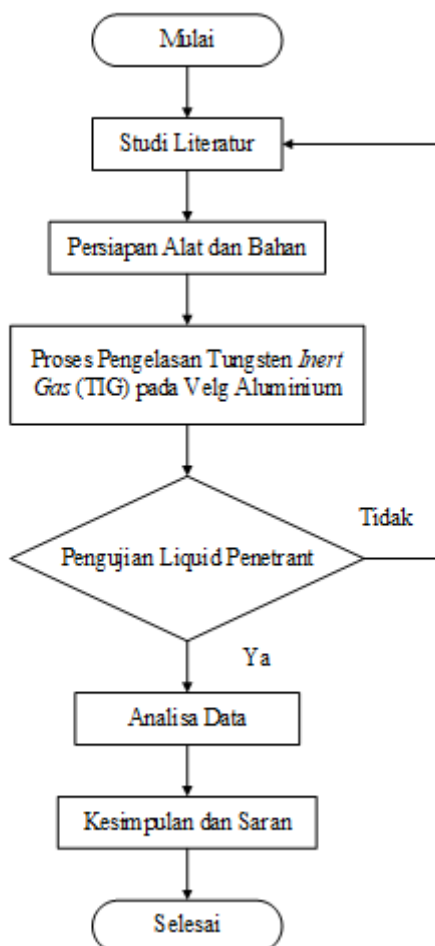
.Berdasarkan latar belakang di atas, penulis melakukan suatu penelitian untuk melakukan pengelasan pada velg sepeda motor menggunakan las *Tungsten Inert Gas* (TIG) dengan variasi ampere yaitu ampere 100, 110 dan 120. Penelitian ini

berjudul “Analisa Pengujian Liquid Penetrant Hasil Sambungan Las TIG (*Tungsten Inert Gas*) pada Velg Aluminium Sepeda Motor”.

II. Metode

A. Diagram Alir Penelitian

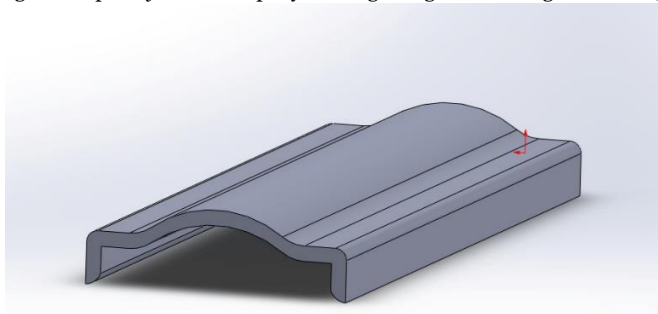
Metodologi yang digunakan dalam proses penyusunan dan urutan penelitian ini digambarkan secara sistematis dalam diagram alir (*flowchart*). Berikut ini merupakan diagram alir penelitian yang dapat dilihat pada **Gambar 1**. berikut:



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 :

- Penetrasi 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".
- Penetrasi 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.
- Penetrasi Dual Sensitivitas yaitu kombinasi dari penetrasi pewarna tampak dan penetrasi 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) :

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



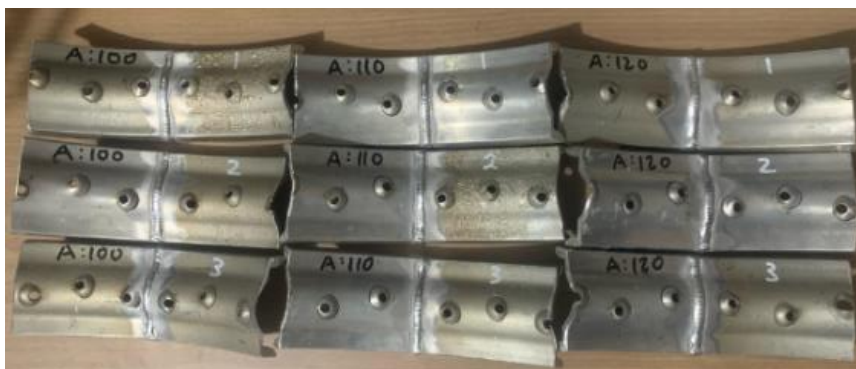
Gambar 8. Potongan Velg Aluminium

- Siapkan mesin las, elektroda, meja untuk pengelasan dan plat aluminium yang akan digunakan.
- Jig atau klem potongan velg aluminium yang telah disiapkan untuk mencegah terjadinya proses pemuaihan pada velg saat dilakukan pengelasan.
- 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.

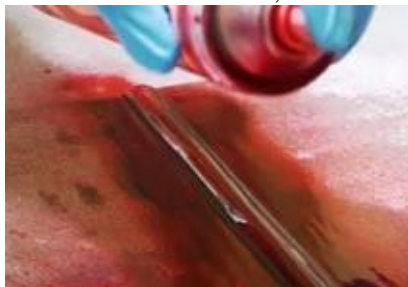
Permukaan benda uji harus bersih dari berbagai jenis pengotor seperti minyak, karat dan pengotor lainnya dengan lebar dari daerah uji minimal 25 mm. Anda dapat membersihkannya dengan sikat baja, hal ini bertujuan agar tidak mengganggu proses aplikasi penetrant dan saat mengamati hasil pengujian.

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.

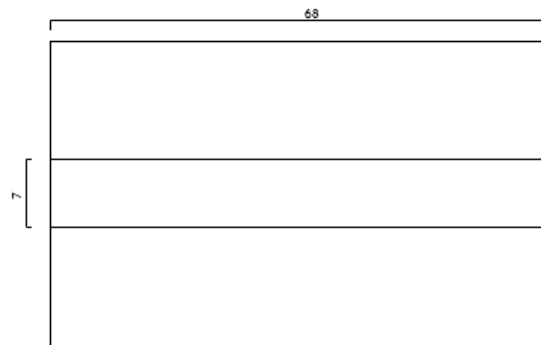
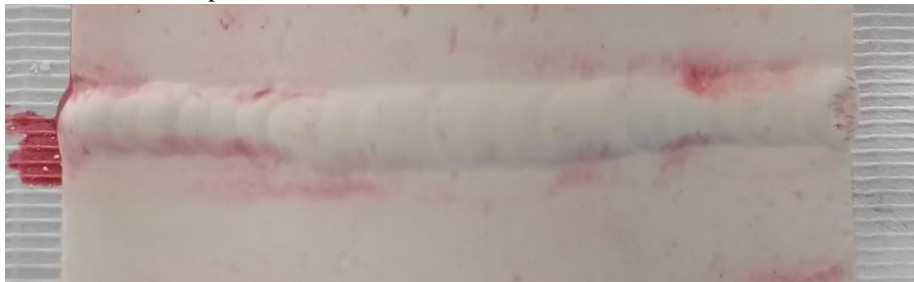


Gambar 12. Hasil Pengujian Liquid Penetrant Hasil Las Tungsten Inert Gas (TIG) pada Velg Aluminium

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

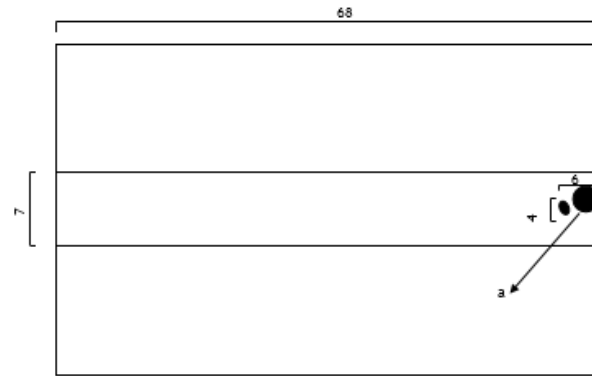


Gambar 13. Hasil Pengujian Liquid Penetrant Spesimen 1 Kuat Arus 100 Ampere

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

2. Spesimen 2 Kuat Arus 100 Ampere

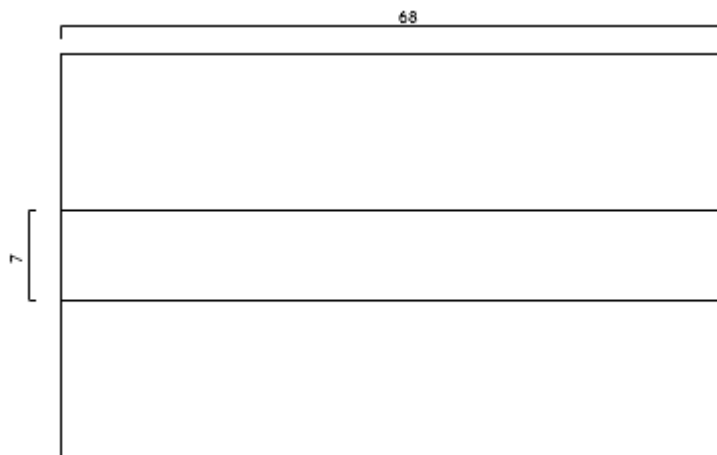




Gambar 14. Hasil Pengujian Liquid Penetrant Spesimen 2 Kuat Arus 100 Ampere

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

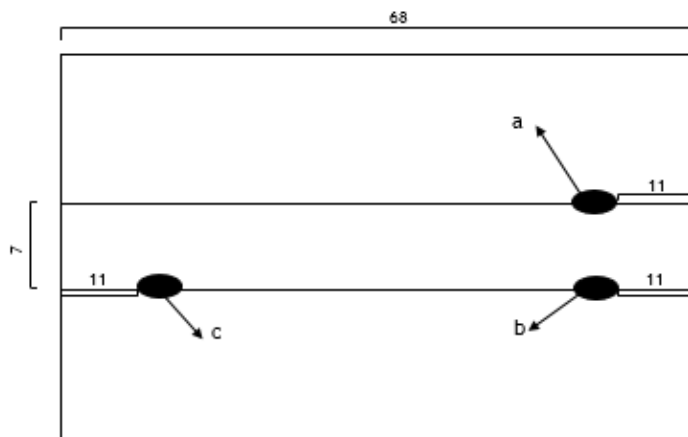


Gambar 15. Hasil Pengujian Liquid Penetrant Spesimen 3 Kuat Arus 100 Ampere

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

4. Spesimen 1 Kuat Arus 110 Ampere

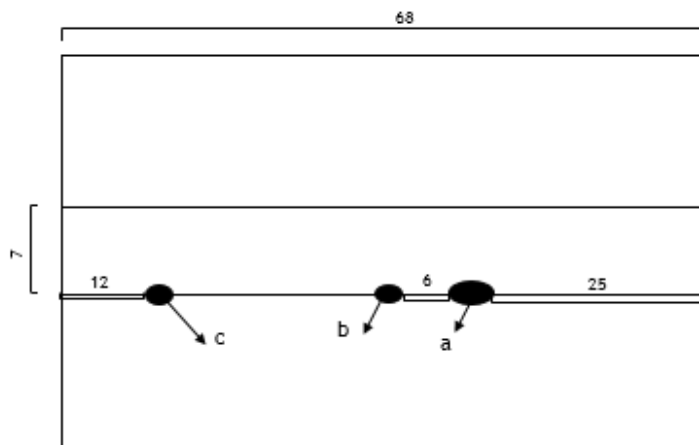




Gambar 16. Hasil Pengujian Liquid Penetrant Spesimen 1 Kuat Arus 110 Ampere

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

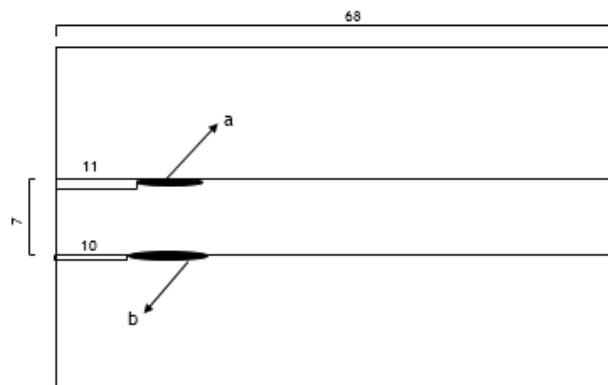


Gambar 17. Hasil Pengujian Liquid Penetrant Spesimen 2 Kuat Arus 110 Ampere

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

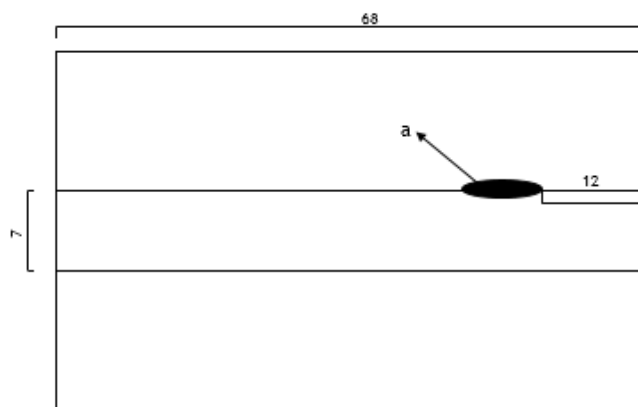




Gambar 18. Hasil Pengujian Liquid Penetrant Spesimen 3 Kuat Arus 110 Ampere

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

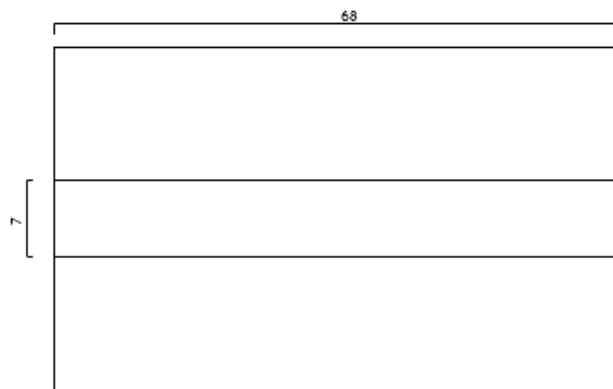


Gambar 19. Hasil Pengujian Liquid Penetrant Spesimen 1 Kuat Arus 120 Ampere

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

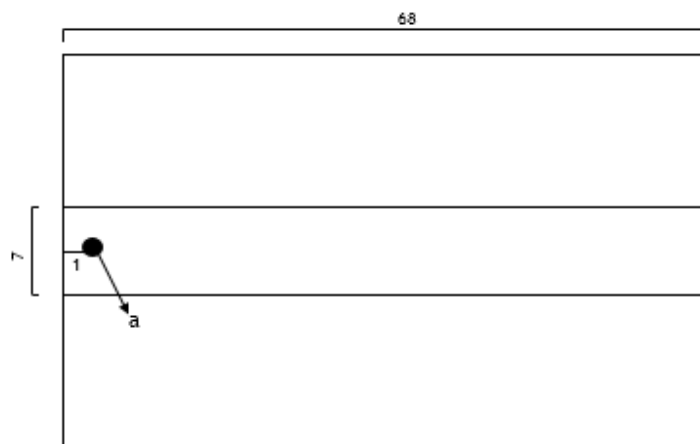
8. Spesimen 2 Kuat Arus 120 Ampere





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









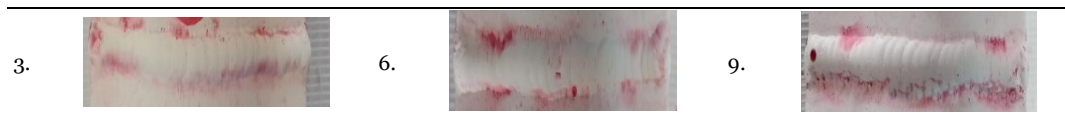
Gambar 21. Hasil Pengujian Liquid Penetrant Spesimen 3 Kuat Arus 120 Ampere
 Pada **Gambar 21.** Hasil Pengujian Liquid Penetrant Spesimen 9 Ampere 120 ditemukan cacat pengelasan rounded dengan diameter 3 mm.

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 aluiniium 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.	



Tabel 2. Hasil Analisa Pengujian Liquid Penetrant

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

Pada specimen 1 – 3 hasil dari uji penetrasi 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 penetrasi pengelasan dengan kuat arus 110A dari uji penetrasi 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 penetrasi pengelasan dengan kuat arus 120A dari uji penetrasi 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 penetrasi 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 penetrasi 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 penetrasi 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. Setiawan, A., “Penelitian Stainless Steel 304 Terhadap Pengaruh Pengelasan Gas Tungsten Arc Welding (GTAW) Dengan Variasi Arus 50 A, 100 A dan 160 A,” Doctoral Dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2016.
2. R. Wurdhani, U. Budiarto, and W. Amiruddin, “Pengaruh Perlakuan Panas Normalizing terhadap Kekuatan Impak Aluminium 6061 Pengelasan MIG,” *Jurnal Teknik Perkapalan*, vol. 9, no. 1, pp. 70–78, 2020.
3. C. S. Walitid, “Analisis Cacat Sambungan Las SMAW Menggunakan Material Baja ST 42 Dengan Metode NDT,” *Institut Teknologi Nasional*, 2023.
4. A. F. Al Faridzi, “Ketahanan Baja ASTM A36 terhadap Uji Tarik dan Bending dengan Proses SMAW,” *ReSEM*, vol. 2, no. 2, pp. 109–118, 2024.

5. R. T. Arrohman, "Analisa Kuat Arus Pengelasan GMAW Aluminium 6063," Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2022.
6. Y. Qohar, "Analisa Variasi Kampuh pada Pengelasan GMAW Aluminium 6063," Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2023.
7. S. Sulistyono and I. H. Shafly, "Pengaruh Voltase dan Stick Out terhadap Cacat Las MIG," Jurnal Rekayasa Mesin, vol. 19, no. 2, 2024.
8. R. W. Lubis et al., "Pengaruh Filler GTAW Aluminium terhadap Kekerasan dan Struktur Mikro," Sinergi Polmed, vol. 5, no. 2, 2024.
9. M. S. Pranata et al., "Perbandingan Kekuatan Las GMAW dan GTAW Aluminium 6061," Jurnal Teknik Perkapalan, vol. 9, no. 1, 2020.
10. D. S. Pamuji et al., "Efek Parameter Pengelasan terhadap Sifat Mekanik Aluminium AA6061," 2023.
11. A. Putra Pratama, "Pengaruh PWHT pada Pengelasan GMAW Aluminium 6061," Universitas Muhammadiyah Ponorogo, 2021.
12. Subkhan and Mulyadi, "Friction Stir Welding AA6061 terhadap Kekuatan Tarik," 2023.
13. Setiawan, A., "Penelitian Stainless Steel 304 dengan GTAW," Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2016.
14. Z. N. Jofalo and P. H. Tjahjanti, "Analisa Korosi Baja Karbon dengan Coating Aluminium," 2021.
15. T. Cahyono and P. H. Tjahjanti, "Analisa Pengelasan TIG pada Material Titanium," 2024.
16. P. H. Tjahjanti et al., "Corrosion Protection of Low Carbon Steel," vol. 12, no. 1, 2022.
17. W. Edi and P. H. Tjahjanti, "Characterization of Sansevieria Fiber," IOP Conf. Series, 2022.
18. Tjahjanti et al., "Thermoplastic Polymers for Splicing and Bending," Nano Hybrids and Composites, 2023.