

Studi Pengelasan Velg Aluminium Menggunakan Las TIG (*Tungsten Inert Gas*) Dengan Variasi Arus Listrik

Oleh:

Dimas Mahendra Wahyu Pratama

181020200014

Dosen Pembimbing

Prantasi Hami Tjahjanti. S.Si. M.Si. Dr

Program Studi

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

November, 2024



www.umsida.ac.id



umsida1912



umsida1912



universitas

muhammadiyah

sidoarjo



umsida1912

Pendahuluan

- ❑ Pengembangan teknologi dibidang konstruksi yang semakin maju tidak dapat di pisahkan. Terutama pada pengelasan karena mempunyai peranan penting dalam reparasi logam. Pengelasan merupakan salah satu jenis penyambungan 2 material dengan menggunakan energy panas sehingga dapat menyatukan material yang disambung. Kualitas hasil lasan yang dimaksud merupakan turunnya kekuatan dibandingkan dengan kekuatan material dan arus yang terlalu rendah dapat menyebabkan penumpukan menyebabkan penumpukan terjadinya cacat las seperti kurang penembusan dan pemasukan terak.
- ❑ Didalam pekerjaan pengelasan logam, banyak orang yang belum mengenal jenis pengelasan, sedangkan mereka sering menggunakan las tersebut, Las TIG merupakan proses pengelasan dimana busur nyala listrik kemudian ditambahkan oleh elektroda (elektroda tak terumpan) dengan benda logam. **Sonawan, dkk (2006)**
- ❑ Elektroda merupakan konduktor yang dilalui arus listrik dari satu media ke yang lain, 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(**Alip, 1989**).
- ❑ Aluminium merupakan sebuah logam bersifat ringan sehingga memiliki kelebihan pengantar panas yang sangat baik dan mempunyai daya hantar listrik dan panas yang baik, tahan terhadap korosi. (**Wiryosumarto, 2000**)

Rumusan Masalah

01

Bagaimana proses pengelasan pada velg alumunium menggunakan las TIG (Tungsten Inert Gas) dengan variasi arus listrik?

02

Dari variasi arus listrik 70A dan 80A dengan elektroda ER 5356, hasil pengelasan mana yang terbaik?

03

Bagaimana kualitas hasil pengelasan las TIG jika dilakukan pengujian impak?



Batasan Masalah

01

Jenis las yang digunakan adalah las listrik TIG, arus pengelasan yang digunakan 70 ampere dan 80 ampere dengan elektoda ER 5356.

02

Matrial yang digunakan adalah vleg alumunium termasuk logam non fero yang ringan dari pada baja.

03

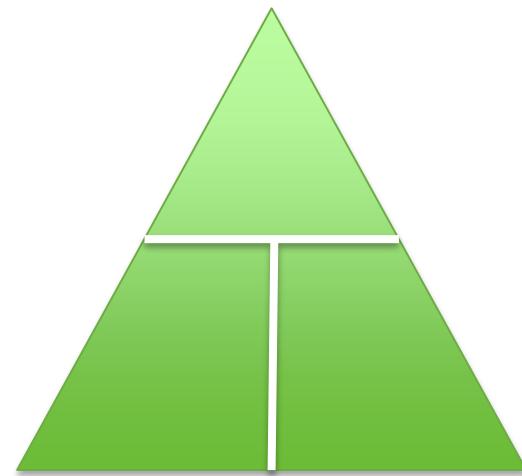
Pengujian yang dilakukan yaitu pengujian impak Charpy(ASTM E 23)



Manfaat Penelitian

Personal

Sebagai informasi bagi juru las untuk meningkatkan kualitas hasil pengelasan.



Perusahaan & Seller

Sebagai informasi penting guna meningkatkan pekerjaan dalam penyambungan logam dibidang kontruksi.

Akademik

Mengetahui dan membandingkan kekuatan veleg tanpa las dengan veleg yang dilas dengan pengujian impek.



Tujuan Penelitian

- Mengetahui proses pengelasan terbaik pada velg alumunium dengan metode pengelasan TIG(Tungsten Inert Gas).
- Memperoleh variasi arus listrik terbaik untuk proses pengelasan pada veleg alumunium dengan metode pengelasan TIG dari arus listrik 70A dan 80A menggunakan elektroda ER 5356.
- Memperoleh hasil pengelasan terbaik dengan pengujian impak.



www.umsida.ac.id



[umsida1912](https://www.instagram.com/umsida1912/)



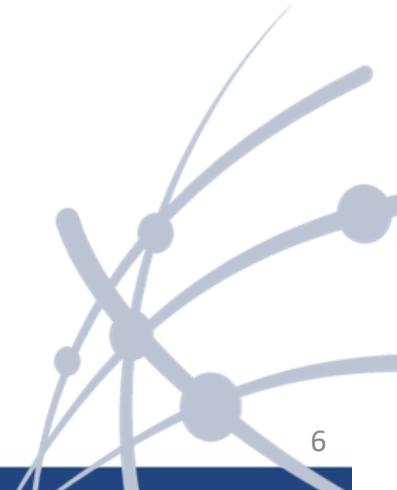
[umsida1912](https://twitter.com/umsida1912)



[universitas
muhammadiyah
sidoarjo](https://www.facebook.com/universitasmuhammadiyahsidoarjo)

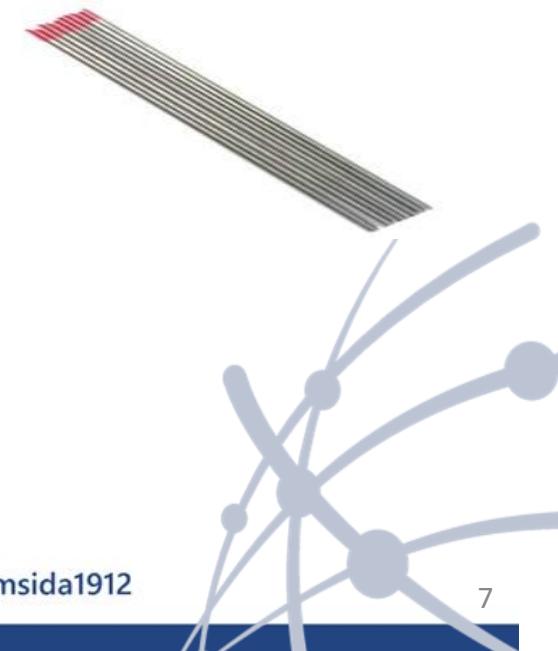


[umsida1912](https://www.youtube.com/umsida1912)



Landasan Teori

- ❖ Pengelasan merupakan suatu aktifitas menyambung dua bagian benda atau lebih dengan cara memanaskan sehingga keduanya menyatu seperti benda utuh. Las TIG merupakan proses pengelasan dimana busur nyala listrik ditimbulkan oleh elektroda tungsten (elektroda takterumpan) 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.
- ❖ Elektroda merupakan konduktor yang dilalui arus listrik dari satu media ke yang lain, biasanya dari sumber listrik ke perangkat atau bahan. Elektroda merupakan salah satu consumable utama dalam proses pengelasan. Hal ini dikarenakan komposisi kimia yang terkandung di dalam elektrode sangat berpengaruh terhadap hasil pengelasan baik itu sifat mekanik (kekuatan tarik, kekerasan, impact) atau terhadap struktur logam las (metalography).



- ❖ veleg aluminium adalah logam yang mempunyai sifat ringan yang pemanfaatannya sangat luas. Selain ringan juga memiliki kelebihan lain seperti pengantar panas yang baik. Aluminium ditemukan pertama kali oleh Sir Humprey Davy dalam tahun 1809 sebagai suatu unsur,dan pertama kali direduksi oleh HC Oersted tahun 1825. Penggunaan logam aluminium sebagai logam setiap tahunnya pada urutan kedua setelah besi dan baja, yang tertinggi di antara logam non fero.
- ❖ Pengujian impack dilakukan untuk mengetahui ketahanan pada suatu logam, yaitu untuk mengetahui kegetasan dan keuletan logam terhadap beban lentur atau pukulan yang dipengaruhi oleh temperatur. Temperatur sangat mempengaruhi terhadap pengujian sifat mekanis dan material logam yang akan mengakibatkan penambahan struktur atau bahan, perubahan struktur inilah yang akan dibandingkan dengan kemampuannya terhadap beban lentur.



Diagram Alur Penelitian



Metode penelitian

Metodologi penelitian dimulai dengan studi literatur tentang proses pengelasan pada veleg alumunium dengan metode pengelasan TIG (Tungsten Inert Gas) menggunakan elektroda ER 5356 dengan arus pengelasan 70 ampere dan 80 ampere pada veleg alumunium diamater 28,5 mm dengan ketebalan rata rata 1.5 mm. veleg alumunium yang sudah dilas akan dilakukan pengujian impak dimana metode ini dapat mengetahui hasil kekuatan pada sambungan veleg alumunium sebagai informasi bagi juru las dan modifikasi motor untuk meningkatkan kualitas hasil pengelasan dalam penyambungan atau perbaikan pada veleg kendaraan.



Alat dan Bahan

1. Velg alumunium

Velg alumunium 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 50 mm sebanyak 18 sehingga menjadi 9 pasang spesimen pengelasan.

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 [11]. Parameter yang dirubah dari mesin las yaitu kuat arusnya yaitu 70 A, 80 A dan 90 A.



3. Elektroda ER 5356

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

4. Gerinda Tangan

Kegunaan dari gerinda tangan pada penelitian ini digunakan untuk memotong velg untuk membentuk spesimen. Velg di potong dengan ukuran 50 mm sebanyak 18 sehingga menjadi 9 pasang spesimen pengelasan.



5. Uji impack

Alat uji impact ini digunakan untuk mengetahui sifat ketangguhan suatu material baik dalam wujud liat maupun ulet serta getas. Dengan catatan bahwa apabila nilai atau harga impact semakin tinggi maka material tersebut memiliki keuletan yang tinggi. Dimana material uji dikatakan ulet jika patahan yang terjadi pada bidang patah tidak rata dan tampak berserat-serat. Nilai impact dipengaruhi temperatur Karena temperatur dapat mempengaruhi material uji maka dalam melakukan pengujian, sebaiknya dilakukan pada suhu kamar. Alat yang digunakan adalah charpy test. Ada dua jenis batang uji standar yang digunakan, yaitu tarikan berbentuk V dan U. Dalam pengujian ini menggunakan tarikan berbentuk V. Bentuk material yang digunakan tarik berbentuk V karena dapat melokalisir energi patahan.

Harga impact dapat dicari dengan persamaan :

$$I = \frac{K}{A}$$

Dimana :

I = Nilai *Impact* (*Joule/mm²*)

K = Energi Impact yang terserap (*Joule*)

A = Luas Penampang (*mm²*)

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.
- Siapkan mesin las, elektroda, meja untuk pengelasan dan plat aluminium yang akan digunakan.
- Jig atau klem potongan velg aluminium yang telah disiapkan untuk mencegah terjadiya proses pemuaian pada velg saat dilakukan pengelasan.
- Atur Parameter mesin las TIG sesuai dengan parameter yang telah ditentukan yaitu 70,80 dan 90 ampere.
- Lakukan proses pengelasan pada veleg aluminium sebanyak 9 kali.
- Pada setiap hasil pengelasan lakukan pendinginan pada hasil pengelasan.
- Kemudian lakukan pembersihan pada hasil pengelasan di area pengelasan dan memberikan nomer atau nama spesimen.
- Apabila semua proses pengelasan sudah selesai lakukan pembersihan lingkungan sekitar pengelasan dan pembersihan pada alat dan bahan pengelasan.

Hasil dan Pembahasan

A. Uji Impak

Pengujian spicemen uji Impak kali ini dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Politeknik Negeri Malang. Uji ini bertujuan untuk mengetahui sifat ketangguhan suatu material baik dalam wujud liat maupun ulet serta getas. Dengan catatan bahwa apabila nilai atau harga impact semakin tinggi maka material tersebut memiliki keuletan yang tinggi. pengelasan TIG (*Tungsten Inert Gas*) menggunakan pengujian impact type Charpy.

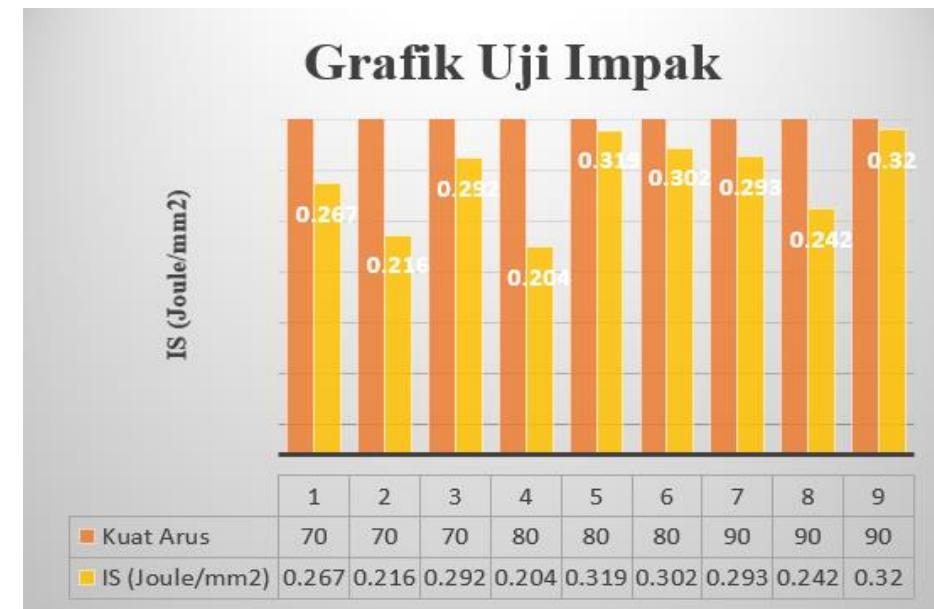
Berikut yaitu langkah-langkah pengujian impact :

1. Pasang spesimen ke landasan dengan takik di tengah, bagian takik di bagian dalam, sehingga pendulum membentur benda uji di sisi berlawanan dari sisi takik benda kerja uji.
2. Bandul setinggi H atau membentuk sudut $^{\circ}$ (α)
3. Ubah posisi jarum ke skala yang lebih rendah pada angka nol.
4. Tarik LockHandle sehingga bandul lepas memukul benda uji, kemudian bandul tetap berayun miring (β)
5. Tarik Brake Handle, tahan agar pendulum berhenti
6. Catatan sudut β yang tertunjuk pada indikator
7. Setelah dulakukan pengujian ambil benda kerja untuk diukur luasan dimensi patahannya, teliti penampang patahan benda kerja dan gambarkan diidentifikasi jenis patahannya



Tabel 1. Hasil Pengujian Impact dan Hasil Perhitungan Impact

No. Spc	Kuat Arus (A)	No. Pengelasan	E (Joule)	IS (Joule/mm ²)
1.	70	1	21.361	0.267
2.	70	2	17.251	0.216
3.	70	3	23.383	0.292
4.	80	1	16.296	0.204
5.	80	2	25.497	0.319
6.	80	3	24.176	0.302
7.	90	1	23.471	0.293
8.	90	2	19.345	0.242
9.	90	3	25.585	0.320

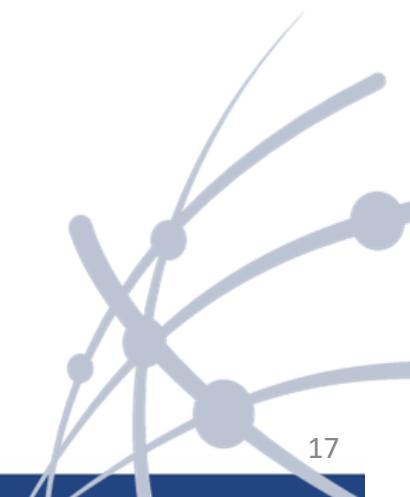


Sesuai data pada **Tabel 1.** hasil pengujian Impact dari 9 spesimen dengan parameter proses yang di uji diperoleh nilai tertinggi pada spesimen 9 dengan parameter kuat arus 90A memperoleh hasil harga kekuatan impact sebesar 0,320 Joule/mm² hal ini terjadi karena kuat arus atau ampere yang tinggi yaitu 90 ampere sesuai digunakan pada pengelasan velg aluminium. Nilai terendah ada pada spesimen 4 dengan parameter kuat arus 80A memperoleh hasil harga kekuatan impact sebesar 0,204 Joule/mm² hal ini terjadi karena kuat arus yang rendah dan kurang sesuai digunakan pada pengelasan velg aluminium.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa dari “Studi Pengelasan Velg Aluminium Menggunakan Las TIG (Tungsten Inert Gas) Dengan Variasi Arus Listrik dan Pengujian Impak” dapat disimpulkan :

1. Hasil dari proses uji impak yang sudah dilakukan, terdapat pengaruh dari variasi kuat arus 70A, 80A, dan 90A pada velg aluminium dalam pengelasan yaitu menggunakan ampere yang tinggi yaitu 90 A mendapatkan hasil pengelasan yang baik, pada ampere rendah yaitu 80 ampere mendapatkan hasil pengelasan yang kurang baik.
2. Penggunaan uji impak pada pengelasan ini bisa menentukan kuat arus yang sesuaia yaitu di angka 90 A dengan las Tungsten Inert Gas (TIG) pada velg aluminium.



Referensi

- [1] Setiawan, A. (2016). 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).
- [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. Walidt, 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 Alumunium 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 Alumunium 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 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 Alumunium Alloy Aa-6061-T6561 Terhadap Kekuatan Tarik dan Penetrasi Las.
- [13] Setiawan, A. (2016). 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).
- [14] 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, www.umsida.ac.id  umsida1912  umsida1912  universitas muhammadiyah sidoarjo  umsida1912

TERIMA KASIH

Atas bimbingan dan waktu yang Bapak/Ibu Dosen luangkan





DARI SINI PENCERAHAN BERSEMI