

ANALISIS KEKUATAN SAMBUNGAN LAS TIG DENGAN VARIASI ARUS LISTRIK PADA PENYANGGAH TABUNG *PASTEURISASI* BERBAHAN *STAINLESS STEEL 201*

Alkamaluddin^{1*)}, Unung Lesmanah², Mochammad Basjir³

^{1*)}Universitas Islam Malang

Email: alkamaluddin@gmail.com

² Universitas Islam Malang

Email: ununglesmanah@unisma.ac.id

³ Universitas Islam Malang

Email: m.basjir@unisma.ac.id

ABSTRACT

Welding (Welding) is a metal joining procedure by softening some of the base metal and filler metal without regard to additional metal and produces a persistent metal. Welding has many endless types depending on the cycle and maintenance. One of the welding processes is electric curve welding which is separated into 2 classifications, namely the consumable cathode and the non-consumable terminal. Welding this time using Gas Tungsten Bend Welding or better known as Tungsten Idle Gas (TIG). TIG gas is one type of electric circle segment welding with argon gas protection. This welding is widely applied to processed steel, aluminum, responsive metals such as magnesium and titanium. This study utilizes variations in electric currents of 100 A and 130 A. From the results of the examination that has been carried out, the strength of the TIG welding joints with variations in electric current is obtained on the sanitary machine supporting cylinders made of 201 tempered steel. J/mm², at 130 An electricity it is 5.140 J/mm² and at 160 An electricity it is 3.676 J/mm². In this way the best value of the effect test is at 100 A.

Keywords: Tig Welding, Impact, Ampere

ABSTRAK

Pengelasan (*Welding*) adalah suatu prosedur penyambungan logam dengan cara melunakkan sebagian logam dasar dan logam pengisi tanpa memperhatikan logam tambahan dan menghasilkan logam yang persisten. Pengelasan memiliki banyak jenis tanpa henti tergantung pada siklus dan perawatannya. Salah satu proses pengelasan adalah pengelasan kurva listrik yang dipisahkan menjadi 2 klasifikasi, yaitu katoda yang dapat dikonsumsi dan terminal yang tidak dapat dikonsumsi. Pengelasan kali ini menggunakan *Gas Tungsten Bend Welding* atau yang lebih terkenal dengan sebutan *Tungsten Idle Gas* (TIG). Gas TIG adalah salah satu jenis pengelasan segmen lingkaran listrik dengan pengamanan gas argon. Pengelasan ini banyak diterapkan pada baja olahan, aluminium, logam responsif seperti magnesium dan titanium. Penelitian ini memanfaatkan variasi aliran listrik 100 A, 130 A. Dari hasil pemeriksaan yang telah dilakukan, didapatkan kekuatan sambungan las TIG dengan variasi aliran listrik pada mesin sanitasi penyangga silinder berbahan baja tempered 201, didapatkan informasi kekuatan efek tipikal pada aliran listrik 100 An sebesar 6,809 J/mm², pada aliran listrik 130 An sebesar 5,140 J/mm² dan pada aliran listrik 160 An sebesar 3,676 J/mm². Dengan cara ini nilai terbaik dari uji efek adalah pada varietas 100 A.

Kata Kunci: Las TIG, Impact, Ampere.

PENDAHULUAN

Perkembangan inovasi dan ilmu pengetahuan saat ini membuat zaman semakin berkembang dari zaman batu ke zaman 4.0 sehingga SDM diharapkan terus meningkat sehingga sangat baik diterapkan dalam kehidupan sehari-hari, salah satunya dalam kehidupan sehari-hari. bidang perakitan seperti baja, besi, baja temper, elastis, dll, dalam bidang produksi juga ada penyambungan dua bahan, baik yang setara maupun unik, misalnya elastis dengan tanah liat, besi dengan besi, baja olahan dengan baja keras, dll, asosiasi ini termasuk baut, las, dan lainnya[1][14][15].

Pengelasan adalah strategi penyambungan logam dengan mencairkan sebagian logam dasar dan logam pengisi terlepas dari logam yang ditambahkan dan menciptakan logam yang persisten. Sistem pengelasan memainkan peran penting dalam perancangan dan perbaikan logam di dunia modern, membangun jalur produksi atau membuat perangkat yang mengandung komponen logam. cukup sering termasuk pengelasan dalam asosiasi, contoh penggunaan metode pengelasan di dunia modern termasuk pengiriman, bentang, garis baja diperas, metode transportasi, kereta api, tabung produksi, dll[2][3].

Pengelasan memiliki banyak jenis dan juga jenis tergantung pada interaksi dan perawatannya, salah satu proses pengelasan adalah dengan pengelasan tikungan listrik yang dibagi menjadi 2 klasifikasi, yaitu katoda habis pakai dan terminal tidak habis pakai. adalah siklus pengelasan di mana katoda tidak mengkonsumsi. Bahan pengisi dalam sistem pengelasan menggunakan bahan yang berbeda yang dilarutkan seiring dengan pelunakan logam induk. Salah satu model yang digunakan adalah *Safeguard Metal Bend Welding* (SMAW), *Gas Metal Circular Segment Welding* (GMAW/MIG), *Lower Curve Welding* dan *Non*, ilustrasi dari *Non Consumable Welding* adalah *Gas Tungsten Bend Welding* (GTAW/TIG). *Gas Tungsten Bend Welding* atau lebih dikenal dengan nama *Tungsten Latent Gas* (TIG) adalah salah satu jenis pengelasan listrik dengan pengaman gas argon. Sejak pertama kali ditemukan, TIG telah menjadi bagian penting dari bisnis perakitan. Pengelasan ini umumnya diterapkan pada baja temper, aluminium, logam responsif seperti magnesium dan titanium. Baja yang dikeraskan adalah baja kombinasi yang mengandung sekitar 11,5% kromium menurut beratnya. Baja yang dikeraskan tidak mudah dikonsumsi seperti logam baja lainnya[4][16].

Ada beberapa jenis baja olahan berdasarkan desain batu mulianya, khususnya: Baja *Tempered Austenitic*, Baja *Tempered Martensitic*, Baja Keras Pekat Presipitasi, dan Baja *Duplex Treated*. Salah satu contoh *Austenitic Stainless Steel* adalah *Hardened Steel* tipe 201. *Hardened Steel* 201 adalah austenit kromium, nikel, mangan yang sempurna yang diciptakan untuk lebih mengurangi potongan nikel, yaitu dengan menambahkan mangan dan nitrogen. Sintesis *Tempered Steel* 201 adalah: Karbon 0,15%, Mangan 5,5-7,5%, Belerang 0,03%, Fosfor 0,06%, Silikon 1,0%, Kromium 16-18%, Nikel 1-2,5% dan Nitrogen 0,25%. *Treated Steel* 201 adalah baja temper yang sangat berguna dan umumnya digunakan dalam bisnis skala besar dan terbatas, kegunaannya meliputi buaian, substansi dan perlengkapan modern. *Treated Steel* 201 umumnya digunakan untuk konstruksi atau casing pada industri makanan dan minuman, misalnya untuk mesin pemurnian, sehingga diperlukan jenis pengelasan yang tepat agar sambungan las dapat diperbesar[5][6].

Penelitian pemeriksaan kekuatan sambungan las TIG pada baja olahan 304 yang melibatkan variasi kekuatan momentum dengan tebal pelat 1,2 mm dengan contoh standar ASTM E8/E8M-09 menghasilkan pengelasan dengan pasang surut 80A yang lebih unggul dibandingkan dengan pengelasan menggunakan aliran 60 A karena padatan pada 60 A material tambahan sulit untuk dicairkan karena alirannya terlalu sedikit, pada aliran 60 A menghasilkan struktur mikro ferit, austenit dan kromium karbida yang lebih kasar dan lebih berbahaya, sedangkan pasang surut 70 A menghasilkan struktur mikro *ferrite*, *austenite* dan *chromium carbide* yang lebih baik dan cemerlang. Sementara arus 80A menghasilkan struktur mikro ferit, austenit, dan krom karbida yang lebih baik daripada area kekuatan serius untuk pengelasan lainnya. sedangkan tentang

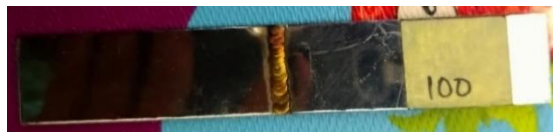
kekakuan, khususnya pada arus 80A menghasilkan 668,6 MPa sedangkan nilai Daktil paling minimal terletak pada pengelasan dengan bidang kekuatan utama untuk 70A[7][8][9].

METODE

Teknik pemeriksaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah strategi percobaan (eksplorasi), yaitu suatu metode untuk mencari hubungan sebab akibat (*causal connection*) antara faktor-faktor yang sengaja dibawa oleh ilmuwan dengan menghilangkan atau menyimpan variabel-variabel lain yang mengganggu. Pada review ini dilakukan pengujian las TIG dengan variasi kekuatan arus 100 ampere, 130 ampere dan 160 ampere kemudian dicoba pengaruh kekuatan pengaruhnya untuk melihat apakah ada pengaruh variasi kekuatan arus pada penyangga tabung murni yang terbuat dari hardened. baja 201.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Spesimen Pengelasan *Tungsten Inert Gas* (TIG) Daya Arus 100 Ampere



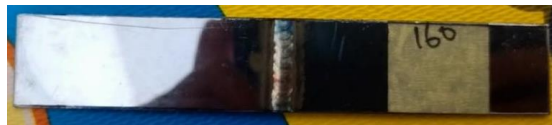
Gambar 1. Spesimen dengan pengelasan menggunakan arus 100 A

2. Spesimen Pengelasan *Tungsten Inert Gas* (TIG) Daya Arus 130 Ampere



Gambar 2. Spesimen dengan pengelasan menggunakan arus 130 A

3. Spesimen Pengelasan *Tungsten Inert Gas* (TIG) Daya Arus 160 Ampere

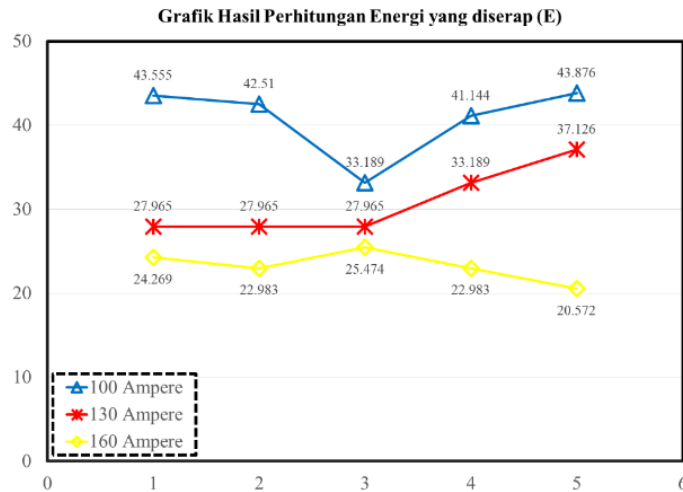


Gambar 3. Spesimen dengan pengelasan menggunakan arus 160 A

Tabel 1. Data Hasil Perhitungan Energi yang diserap (E)

Spesimen	Variasi Arus Listrik		
	100 Ampere (Joule)	130 Ampere (Joule)	160 Ampere (Joule)
1	43.555	27.965	24.269
2	42.51	27.965	22.983
3	33.189	27.965	25.474
4	41.144	33.189	22.983
5	43.876	37.126	20.572

Sumber : Data Pribadi



Gambar 4. Garfik Hasil Perhitungan Energi Yang Di Srap

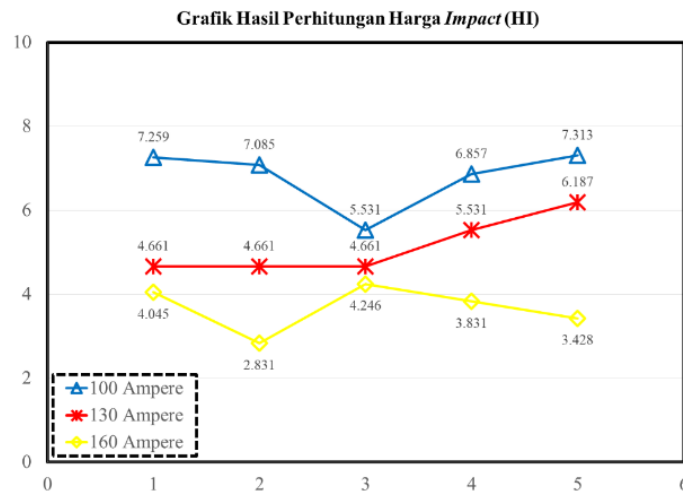
Berdasarkan grafik diatas diketahui bahwa nilai perhitungan energi yang diserap (E), pada grafik arus 100 Ampere percobaan pertama sampai percobaan kelima nilai energi adalah (43.555), (42.510), (33.189), (41.144) dan (43.876). Untuk grafik 130 Ampere percobaan pertama sampai percobaan kelima nilai energi adalah (27.965), (27.965), (27.965), (33.189) dan (37.126). Selanjutnya pada grafik 160 Ampere percobaan pertama sampai percobaan kelima nilai energi adalah (24.269), (22.983), (25.474), (22.983) dan (20.572)[10][11].

Tabel 2. Data Hasil Perhitungan Harga Impact (HI)

Spesimen	Variasi Arus Listrik		
	100 Ampere (J/mm ²)	130 Ampere (J/mm ²)	160 Ampere (J/mm ²)
1	7,259	4,661	4,045
2	7,085	4,661	2,831
3	5,531	4,661	4,246
4	6,857	5,531	3,831
5	7,313	6,187	3,428

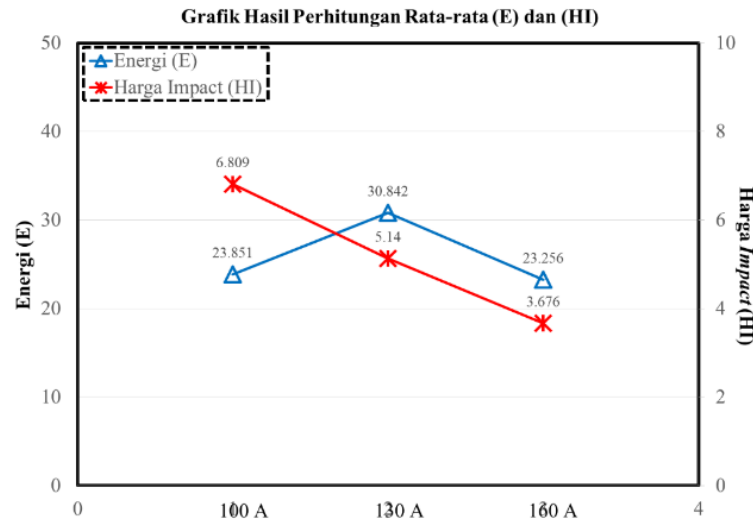
Sumber : Data Pribadi

Grafik Hasil Perhitungan Harga Impact (HI)



Gambar 5. Grafik Hasil Perhitungan Harga Impact (HI)

Berdasarkan grafik diatas diketahui bahwa nilai perhitungan harga impact (HI), pada grafik arus 100 Ampere percobaan pertama sampai percobaan kelima nilai energi adalah (7,259), (7,085), (5,531), (6,857) dan (7,313). Untuk grafik 130 Ampere percobaan pertama sampai percobaan kelima nilai energi adalah (4,661), (4,661), (4,661), (5,531) dan (6,187). Selanjutnya pada grafik 160 Ampere percobaan pertama sampai percobaan kelima nilai energi adalah (4,045), (3,831), (4,246), (3,831) dan (3,428)[10][11].



Gambar 6. Grafik Hasil Perhitungan Rata-Rata (E) dan (HI)

Berdasarkan grafik diatas diketahui bahwa rata-rata nilai pengujian impact dengan arus 100 Ampere energi yang diserap (E) adalah 23.851 dan harga impact (HI) adalah 6,809. Untuk grafik 130 Ampere energi yang diserap (E) adalah 30.842 dan harga impact (HI) adalah 5,140. Selanjutnya pada grafik 160 Ampere untuk energi yang diserap (E) adalah 23.256 dan harga impact (HI) adalah 3,676[12][13].

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah di lakukan, kekuatan sambungan las TIG dengan variasi arus listrik pada penyanggah tabung mesin pasteurisasi berbahan stainless steel 201 menggunakan variasi kuat arus listrik (100, 130, 160 A) diperoleh data rata-rata kekuatan impact pada arus listrik 100 A sebesar 6.809 J/mm², pada arus listrik 130 A sebesar 5.140 J/mm² dan pada arus listrik 160 A sebesar 3.676 J/mm².

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Abdul, M. & Abdul Rahman agung, R., 2022, "Penataan Ruang Lingkup Perangkat Sanitasi Susu dengan Batas 28 Liter", Universitas Gunadarma, 24.
- [2] Antonius, W., Muh, A. & Solechan, 2017, "Pengaruh Arus Pengelasan Tig terhadap Kualitas Sifat Mekanik Baja Temper Tipe 304", LP2M Universitas Muhammadiyah Semarang, 17.
- [3] Banjarnahor, F., 2019, "Investigasi Tig Welding (Tungsten Idle Gas) Pada Kekuatan Sambungan dan Sifat Mekanik Baja Aisi 1045", Universitas Sumatera Utara.
- [4] Imam, S., Helmy, P., Muhammad, I. & Rita Dwi, R., 2018, "Investigasi Kekuatan Asosiasi Pengelasan Argon pada Baja Tempered 304 memanfaatkan Varietas Kekuatan Saat Ini", Universitas Wahid Hasyim, 14, 2.
- [5] Indrawan Cahyo, adilaksono, Bangbang, S. & Yusron, S., 2014, "Rencana Mesin Sanitasi Jus produk Organik Terprogram dengan Inovasi Berbasis Pemanasan Ohmik", Universitas

- Brawijaya, 15, 2.
- [6] Iswanto & Mulyadi, M., 2020, Buku Ajar Teknologi Pengelasan, Umsida Press.
- [7] Maonika Silviani, P., 2020, “Pemeriksaan Perpindahan Panas Perangkat Sanitasi Susu”, Universitas Nusantara PGRI Kediri, 3, 1.
- [8] Santoso1, T.B., Solichin & Hutomo, P.T., 2015, “Area Dampak Kekuatan Aliran Listrik Terhadap Elastisitas dan Mikrostruktur Smaw Welding dengan Anoda E7016”.
- [9] Sudjana, H., 2008, Teknik Pengecoran Logam, 2nd edn., vol. 221, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- [10] Suheni & Syamsuri, 2007, “Dampak Perubahan Arus Pengelasan TIG Terhadap Kekuatan Pengaruh Berbagai Material”, 11.
- [11] Sumarji, 2011, “Investigasi Dekat Oposisi Erosi Baja Perlakuan Jenis Ss 304 dan Ss 201 Menggunakan Strategi Cyclic U-Twist Test dengan Varietas Temperatur dan PH”, Universitas Jember, 4.
- [12] Tjokorda Gede Tirta, N., 2017, Diktat Material dan Proses Stainless Steel, Teknik Mesin Universitas Udayana.
- [13] Tri Hardi, P., Rifai, M., Hery, M., Bharoto & Andon, I., 2015, “Pemeriksaan Permukaan Las Baja SS 201 dengan Metode Difraksi Neutron”, Pusat Sains dan Teknologi Bahan Maju, Badan Teknologi Nuklir Nasional, 19.
- [14] W. Gulo, 2002, Metodologi Penelitian, vol. 262, Gramedia Widiasarana Indonesia.
- [15] Wahyu, W., 2021, “Pemeriksaan Kekuatan Sambungan Las Argon dalam Pengembangan Selubung Tangki Memanfaatkan Varietas Pelepasan Gas”.
- [16] Wiryosumarto, Prof.Dr.Ir.H. & Okumura, Prof.Dr.T., 1996, Teknologi Pengelasan Logam, 7th edn., Pradnya Paramita, Jakarta.