

Karakteristik Hasil Pengelasan Metal Inert Gas (MIG) Pada Plat Baja ST 37 Dengan Variasi Arus 120 A, 130 A, 140A, Dan 150A

Alexander Sebayang*,

Teknologi Rekayasa Pengelasan, Politeknik Negeri Medan, Medan, Indonesia;
alexandersebayang@polmed.ac.id

Efrata Tarigan,

Teknik Konversi Energi, Politeknik Negeri Medan, Medan, Indonesia;
efratatarigan@polmed.ac.id

Faisal Fahmi Hasan

Teknik Konversi Energi, Politeknik Negeri Medan, Medan, Indonesia;
faisafahmihassan@polmed.ac.id

Anasril

Teknik Mesin, Politeknik Negeri Medan, Medan, Indonesia; anasril@polmed.ac.id

*Corresponding Author

Info Artikel: Dikirim: 12-11-2022; Direvisi: 12-12-2022; Diterima: 02-01-2023

Cara sitasi: Nama Belakang, Inisial Nama Depan. Inisial Nama Tengah., Nama Belakang, Inisial Nama Depan., & Nama Belakang, Inisial Nama Depan. Inisial Nama Tengah. (Tahun).
Judul Artikel. *JPIIn: Jurnal Pendidik Indonesia*, vol(yy), xx-yy.

Abstrak. Pengelasan (*welding*) merupakan salah satu bagian yang tidak bisa dipisahkan dalam teknologi manufaktur. Dalam pengerjaan pengelasan harus memperhatikan kesesuaian pada konstruksi las agar tercapai hasil yang optimal. Untuk itu pengelasan perlu memperhatikan beberapa hal yang penting diantaranya efisiensi pengelasan, penghematan tenaga, penghematan energi, dan tentunya biaya yang murah. Pada kebutuhan *welding* dengan kualitas tinggi seperti sambungan pada bejana bertekanan seperti *heat exchanger*, pipa bertekanan dan konstruksi jembatan, struktur baja lainnya, pengelasan harus direncanakan dengan baik. Pada penelitian ini metode pengelasan yang digunakan adalah *Metal Inert Gas* (MIG), hal ini sangat erat hubungannya dengan arus listrik, ketangguhan, cacat las, serta retak yang pada umumnya mempunyai pengaruh yang fatal terhadap keamanan dari konstruksi yang di las. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik pengaruh hasil pengelasan yang digunakan *Metal Inert Gas* (MIG) dengan menggunakan variasi Arus 120 A, 130 A, 140 A, dan 150 A terhadap kekuatan tarik, pada pelat baja St 37. Pengujian hasil pengelasan yang digunakan adalah dengan metode *destructive test* yaitu berupa uji tarik (*tensile test*). Parameter yang diamati adalah ada tidaknya cacat pada *test piece* hasil pengelasan yang diuji tarik tersebut. Apabila ada cacat berupa retak di logam las-an, mengacu ke standar BS EN ISO, maka ditentukan apakah hasil pengelasan diterima (*accepted*) atau ditolak (*rejected*). Parameter pengujian dan hal-hal yang terkait dengan pengujian mengacu pada standar ASTM E8. semakin besar arus pengelasan MIG pada baja ST 37 maka semakin besar pula nilai tegangan ultimatnya dimana nilai tegangan ultimate (tu) N/mm² tertinggi adalah pada arus

150 A diikuti 140 A, 130 A, 120 A. Hal ini dikarenakan semakin besar arus pengelasan maka struktur mikro hasil pengelasan akan semakin halus

Kata Kunci: *Metal Inert Gas (MIG)*, Uji Tarik, Variasi Arus Listrik.

Abstract. This manuscript is a template to help write abstracts on JPIn: Jurnal Pendidik Indonesia. Manuscripts are written with the word program version 1995 (.doc) until 2007 (.docx). Abstract is written in a maximum of 200 words, in one paragraph, and does not exceed 1 page. Writing uses the type of Palatino Linotype size 11 points, not tilted and not thick, justify. In abstract do not use or do not contain special characteristics, symbols or mathematical formulas. Abstracts must be clear, descriptive and provide a complete but brief description of the problem under study. The abstract must contain the background of the problem, the urgency of the research, the objectives, methods and a summary of the research results, and conclude with a brief conclusion. The abstract must be written in Indonesian and equipped with the English version after that.

Keywords: Consists of 3 to 5 specific words or phrases, reflecting the contents of the article, Palatino Linotype, 11pt, Avoid using abbreviations.

Pendahuluan (12pt, bold)

Teknologi pengelasan mempunyai dampak yang merugikan terhadap suatu material yang telah mengalami beberapa kali proses pengelasan, seperti proses perbaikan ataupun pengelasan ulang. Konstruksi atau material yang digunakan dalam proses tersebut tidak akan lepas dari pengaruh proses pengelasan yang dapat mengakibatkan masalah diantaranya cacat las, korosi, retak las, deformasi yang terjadi atau berubahnya susunan metalurgi material tersebut. Pengelasan ulang atau *repair welding* sering terjadi pada material yang mengalami pekerjaan *replating* tujuan dari pengelasan ulang adalah memperbaiki bentuk suatu konstruksi atau sambungan yang mengalami kerusakan agar kembali seperti bentuk semula dan memiliki fungsi yang sama sebagai mana logam dasarnya (Andoko A, dkk, 2013:2)

Pengelasan merupakan teknologi yang sangat penting untuk diterapkan pada proses manufaktur dan industry modern seperti pada bidang industri otomotif, kilang minyak, dan sebagainya. Pengelasan juga dapat di defenisikan sebagai ikatan metalurgi pada sambungan logam yang dilakukan pada saat logam tersebut mencair, atau pengelasan juga dapat diartikan sebagai proses penyatuan logam yang terjadi akibat adanya panas baik ada atau tidaknya pengaruh tekanan [DIN (*Deutsche Industrie Normen*)]. Di awal pengembangan teknologi las, pada dasarnya pengelasan hanya dipakai untuk penyambungan-penyambungan dari reparasi yang sederhana, namun dengan berbagai perkembangan dalam praktek yang telah dilakukan, maka saat ini teknologi pengelasan dan konstruksi las telah

menjadi sesuatu yang sangat penting di berbagai belahan dunia. Standarisasi las yang telah baku akan mempermudah ruang lingkup penggunaan pengelasan serta mampu membuat jenis bangunan konstruksi lebih besar. Teknologi las sangat berperan penting dalam dunia industri saat ini karena adanya perkembangan dan kemajuan yang terus dicapai dalam mengembangkan teknologi pengelasan.

Secara garis besar proses pengelasan merupakan proses penyambungan beberapa batang logam dengan menggunakan energi panas. Sifat logam merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas hasil pengelasan (Wiriyosumarto, 2000). Perubahan sifat logam ini juga akan bergantung pada perubahan kenaikan temperature yang terjadi pada saat pengelasan karena proses penyambungan dengan las menggunakan panas. Panas yang diterima oleh logam memiliki peran yang sangat penting pada hasil pengelasan. Yang terjadi selama proses pengelasan adalah logam akan mengalami siklus termal dimana proses pemanasan dan pendinginan terjadi secara cepat sehingga terjadi proses deformasi yang berpengaruh pada kualitas hasil pengelasan seperti cacat, ketangguhan sambungan, kekuatan tarik, serta struktur mikro logam (Teguh Wiyono, 2012).

Las MIG (*Metal Inert Gas*) yaitu proses pengelasan dimana gas Argon dan Helium digunakan sebagai gas pelindungnya. Pada proses penyambungan logam dengan pengelasan MIG kuat arus listrik merupakan indikator yang sangat penting untuk diperhatikan, karena kuat arus listrik akan menentukan besarnya panas yang dihasilkan oleh busur listrik (elektroda) pada wire feeder las MIG. Semakin besar kuat arus listrik yang diberikan maka semakin besar pula panas masuk yang dihasilkan oleh elektroda dan wire feeder, dan sebaliknya semakin kecil kuat arus yang diberikan maka semakin kecil pula panas yang dihasilkan untuk mencairkan logam induk dan logam penyambung atau elektroda (Joko santoso, 2006). Variasi Kuat arus pengelasan MIG (*Metal Inert Gas*) pada penyambungan *plate carbon steel* ASTM A36 mempengaruhi kekuatan tarik dan kekerasan sambungan las. Pengaruh yang di timbulkan variasi kuat arus pengelasan terhadap kekuatan Tarik berada pada kategori kuat, sedangkan pengaruh variasi arus pengelasan terhadap kekerasan berada pada kategori sangat kuat (Adi Nugroho, Eko Setiawan, 2018) Pengaturan kuat arus pengelasan akan mempengaruhi hasil las. Bila arus yang digunakan terlalu rendah akan menyebabkan sukarnya penyalaan busur listrik. Busur listrik yang terjadi menjadi tidak stabil. Panas yang terjadi tidak cukup untuk melelehkan elektroda dan bahan dasar sehingga hasilnya merupakan rigi-rigi las yang

kecil dan tidak rata serta penembusan kurang dalam. Sebaliknya bila arus terlalu tinggi maka elektroda akan mencair terlalu cepat dan akan menghasilkan permukaan las yang lebih lebar dan penembusan yang dalam sehingga menghasilkan kekuatan tarik yang rendah dan menambah kerapuhan dari hasil pengelasan (Arifin, 1997). Kuat arus dalam proses pengelasan juga akan mempengaruhi nilai kekuatan impak suatu logam yang di las. Semakin tinggi kuat arus yang diberikan pada saat proses pengelasan SMAW maka semakin tinggi pula nilai kekuatan impak dari logam hasil lasan tersebut (Hamid, 2016). Kuat arus pada proses pengelasan juga sangat mempengaruhi kekuatan tarik dari logam. Sambungan las yang paling baik antara kuat arus 120 A, 130 A, 140 A, dan 150 A adalah terjadi pada arus 150 A dengan kekuatan tarik pada arus pengelasan 150 A nilai rata-rata tegangan ultimate (tu) 310,18 N/mm².

Pengetahuan dalam pengelasan juga harus diperhatikan yang meliputi perencanaan, metode pengelasan, metode pemeriksaan, penggunaan spesimen, serta metode las yang akan dipergunakan. Kualitas hasil las dapat ditentukan dari bagaimana proses pengelasan, dan yang tidak kalah penting adalah bagaimana persiapan sebelum pelaksanaan pengerjaan las itu. Karena begitu besar peran pengelasan dalam proses manufaktur dan konstruksi sehingga sangat penting untuk dilakukan penelitian untuk mengetahui kekuatan logam hasil pengelasan dengan berbagai variabel yang akan diamati.

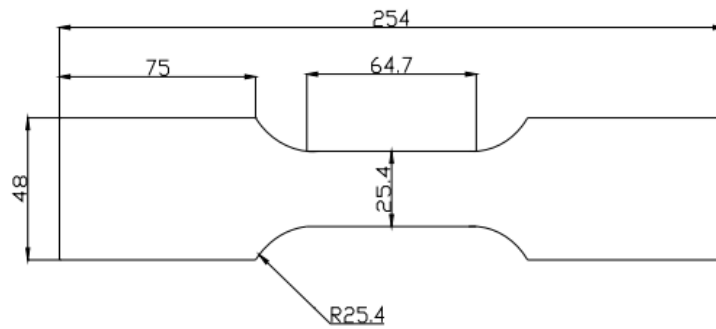
Metode pengelasan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah las gas inert (*Metal Inert Gas* (MIG)). Variabel yang menjadi pemilihan arus pada penelitian ini adalah 120 A, 130 A, 140 A, dan 150 A adalah terjadi pada arus 150 A Yang perlu diamati adalah bagaiman analisa perbandingan kekuatan tarik hasil pengelasan plat baja St 37 dengan menggunakan metode pengelasan inert *Metal Inert Gas* (MIG).

Metode

Metode yang dipilih dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Pada bagian pendahuluan telah ditunjukkan batasan dan lingkup penelitian sebagai berikut:

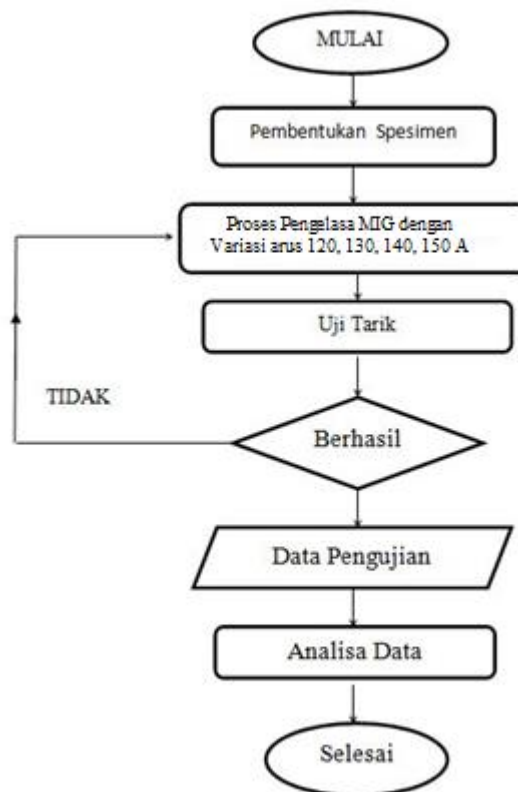
- a. Jenis pengelasan : *Metal Inert Gas* (MIG)
- b. Arus : 120 A, 130 A, 140 A, dan 150 A.

Bentuk spesimen mengikuti standarisasi ASTM E8 sebagai berikut:



Gambar 3. Spesimen

I. DIAGRAM ALIR PENELITIAN



Hasil dan Pembahasan

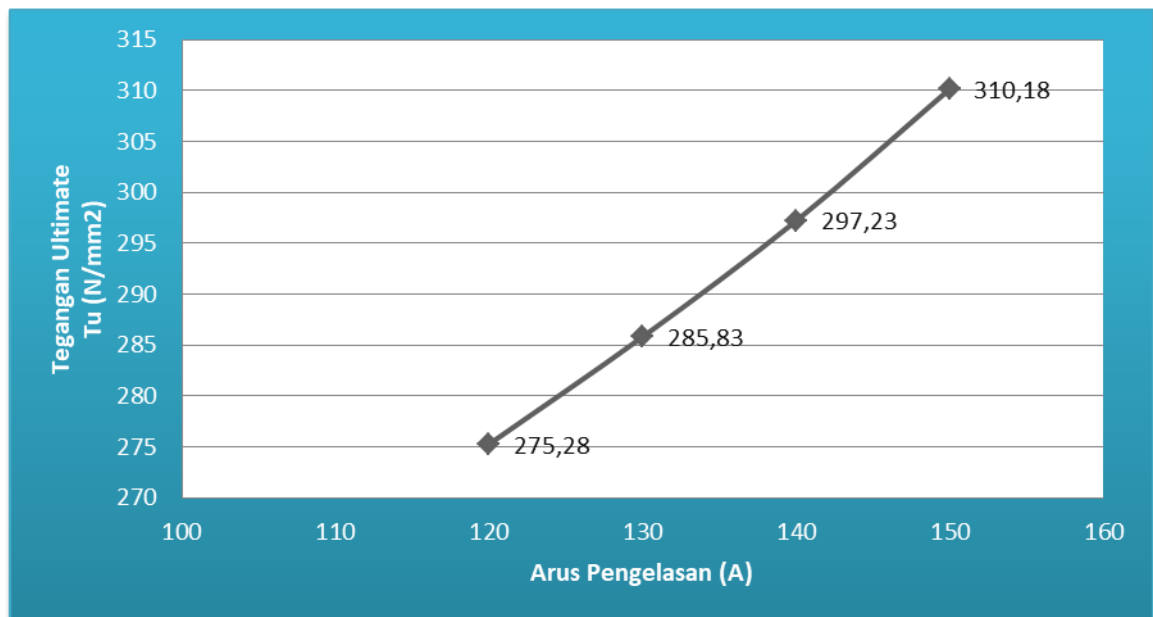
Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data hasil pengujian secara langsung. Pada penelitian ini terdapat 4 (jenis) arus pengelasan dan setiap arus pengelasan ada 3 sample.

Uji Tarik dilakukan dengan unit *Tarnos* untuk mendapatkan data tegangan ultimate (tu) N/mm², beberapa variasi perlakuan sesuai dengan desain eksperimen.

Tabel 1 : Hasil Pengukuran Tegangan Ultimate (Tu) N/mm² pengelasan MIG ST 37

No	Jenis Las	Arus (A)	Tu (N/mm ²)			
			Tes t 1	Test 2	Tes t 3	Rata-rata
1	MIG	120A	276,73	280,93	268,20	275,28
2	MIG	130A	278,80	289,71	288,99	285,83
3	MIG	140A	298,18	297,10	296,42	297,23
4	MIG	150A	303,30	315,36	311,88	310,18

Dari tabel 1 dapat dilihat hasil pengukuran tegangan pada setiap sampel dan setiap amper pengelasan.



Gambar 4. Grafik tegangan ultimate (tu) N/mm² pengelasan MIG pada baja ST 37

Dari gambar 4 dapat dilihat bahwa karakteristik hasil pengelasan MIG pada baja ST 37 terdapat perbedaan pada setiap arus pengelasan 120 A, 130 A, 140 A, dan 150 A. Pada arus pengelasan 120 A nilai rata-rata tegangan ultimate (tu) 275,28 N/mm², pada arus pengelasan 130 A nilai rata-rata tegangan ultimate (tu) 285,83 N/mm², pada arus pengelasan 140 A nilai rata-rata tegangan ultimate (tu) 297,23 N/mm², dan pada arus pengelasan 150 A nilai rata-rata tegangan ultimate (tu) 310,18 N/mm². Dari data-data tersebut terlihat jelas karakteristik hasil pengelasan MIG dengan arus pengelesan 120 A, 130 A, 140 A, dan 150 A, nilai tegangan ultimate (tu) N/mm² tertinggi

adalah pada arus 150 A diikuti 140 A, 130 A, 120 A. Hal ini disebabkan semakin besar arus pengelasan MIG maka semakin baik hasil pengelasan pada baja ST 37 arus pengelasan 120 A, 130 A, 140 A, dan 150 A.

Kesimpulan

Dari hasil pengujian tarik tegangan ultimate (tu) maka dapat disimpulkan bahwa semakin besar arus pengelasan MIG pada baja ST 37 maka semakin besar pula nilai tegangan ultimatanya dimana nilai tegangan ultimate (tu) N/mm² tertinggi adalah pada arus 150 A diikuti 140 A, 130 A, 120 A. Hal ini dikarenakan semakin besar arus pengelasan maka struktur mikro hasil pengelasan akan semakin halus untuk kategori arus pengelasan 120 A, 130 A, 140 A, dan 150 A.

Ucapan Terima Kasih (12 pt, bold)

Ditujukan kepada berbagai pihak yang membantu penelitian, misalnya sponsor penelitian dan narasumber. Ucapan terima kasih bersifat optional, dapat dituliskan ataupun tidak.

Daftar Pustaka (12 pt, bold)

Wiryosumarto, H. dan Okumura, T. *Teknologi Pengelasan Logam*. 2000.

Jakarta, PT. Pradya Paramita

Taufik Akbar, Budie Santosa,. (2012). Analisa Pengaruh dari *Welding Sequence* Terhadap Tegangan Sisa dan Deformasi Pada *Circular Patch Weld Double Bevel Butt-Joint* Plat ASTM A36 Menggunakan Metode Element Hingga. *JURNAL TEKNIK ITS Vol. 1, No. 1(Sept. 2012) ISSN: 2301-9271: 352 – 357*

Teguh wiyono. (2012), Penentuan Pengelasan Dissimilar Aluminium Dan Pelat Baja Karbon Rendah Dengan Variasi Waktu Pengelasan Dan Arus Listrik. *Jurnal Foundry Vol. 2 No. 1 April 2012 ISSN 2087-2259 :20 – 25*

Joko santoso., (2006) Pengaruh Arus Pengelasan Terhadap Kekuatan Tarik Dan Ketangguhan Las Smaw Dengan Elektroda E7018, *Jurnal teknik mesin UNES Vol, III, NO 11, 22 september 2006 ISSN 2102- 7491: 206 – 220*

Adi Nugroho, Eko Setiawan. (2018). PENGARUH VARIASI KUAT ARUS PENGELASAN TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN KEKERASAN SAMBUNGAN LAS PLATE CARBON STEEL ASTM 36. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri Volume 3. No.2 ISSN (print) 2477-2089*

(online) 2621-1262, 134-142.

Anang Setiawan, Yusa Asra Yuli Wardana. (2006). Analisa Ketangguhan dan Struktur Mikro pada Daerah Las dan HAZ Hasil Pengelasan Sumerged Arc Welding pada Baja SM 490. *JURNAL TEKNIK MESIN Vol. 8, No. 2,, 57-63.*

Azwinur, Saifuddin A. Jalil, Asmaul Husna. (2017). PENGARUH VARIASI ARUS PENGELASAN TERHADAP SIFAT MEKANIK PADA PROSES PENGELASAN SMAW. *Jurnal Polimesin (ISSN: 1693-5462), Volume 15, Nomor 2, 36-41.*

Dody Prayitno, Harry Daniel Hutagalung, Daisman P.B. Aji. (2018). PENGARUH KUAT ARUS LISTRIK PENGELASAN TERHADAP KEKERASAN LAPISAN LASAN PADA BAJA ASTM A316. *Jurnal Dinamika Vokasional Teknik Mesin, Volume 3, Nomor 1, 1-6.*

Hamid, A. (2016). ANALISA PENGARUH ARUS PENGELASAN SMAW PADA MATERIAL BAJA KARBON RENDAH TERHADAP KEKUATAN MATERIAL HASIL SAMBUNGAN. *Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana (ISSN:2086-9479), 26-36.*

Alexander Sebayang, Penulis² : Efrata Tarigan, Penulis³ : Sihar Siahaan¹
ANALISA PERBANDINGAN KEKUATAN TARIK HASIL PENGELASAN PLAT BAJA ST 37 DENGAN MENGGUNAKAN METODE PENGELASAN *SHIELDED METAL ARC WELDING* (SMAW) DAN *METAL INERT GAS* (MIG) MENGGUNAKAN ARUS 140 A DAN 120 A

Efrata Tarigan¹, Alexander Sebayang², Liwat Tarigan³, Benar Surbakti⁴, Piktora Tarigan⁵

ANALYSIS OF TENSILE STRENGTH ON ST.37 MATERIAL WITH SMAW WELDING VARIATIONS OF SAE 10 OIL AND WATER COOLING

Akhmad Sofil Fuad PENGARUH VARIASI PENGELASAN ULANG GAS METAL ARC WELDING (GMAW) TERHADAP STRUKTUR MIKRO DAN KEKERASAN MATERIAL BAJA ST-37