

Pengaruh Variasi Arus Pengelasan 120 A, 130 A, 140 A, dan 150 A terhadap Kekuatan Tarik pada Material ST 37 dengan Metode Pengelasan Metal Inert Gas (MIG)

Alexander Sebayang¹, Efrata Tarigan², Liwat Tarigan³

^{1,2,3}Politeknik Negeri Medan, Jl. Almamater No.1, Padang Bulan, Kec. Medan Baru, Kota Medan, Sumatera Utara
alexandersebayang@polmed.ac.id

Abstract

Welding is one of the inseparable parts of manufacturing technology. In the welding process, it is necessary to pay attention to the suitability of the welding construction in order to achieve optimal results. For this reason, welding needs to pay attention to several important things including welding efficiency, energy savings, energy savings, and of course low costs. In the need for high-quality welding such as joints on pressure vessels such as heat exchangers, pressure pipes and bridge construction, other steel structures, welding must be well planned. In this study, the welding method used is Metal Inert Gas (MIG), this is very closely related to electric current, toughness, welding defects, and cracks which generally have a fatal effect on the safety of the welded construction. The purpose of this study was to determine the characteristics of the influence of the welding results using Metal Inert Gas (MIG) using variations of 120 A, 130 A, 140 A, and 150 A currents on tensile strength, on St 37 steel plates. The welding results test used was the destructive test method, namely in the form of a tensile test. The parameters observed were the presence or absence of defects in the test piece of the welding results that were tested for tensile strength. If there is a defect in the form of a crack in the weld metal, referring to the BS EN ISO standard, it is determined whether the welding result is accepted or rejected. Test parameters and matters related to testing refer to the ASTM E8 standard. the greater the MIG welding current on ST 37 steel, the greater the ultimate stress value where the highest ultimate stress value (tu) N / mm² is at a current of 150 A followed by 140 A, 130 A, 120 A.

Keywords: Metal Inert Gas (MIG), Tensile Test, Electric Current Variation.

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 ultimatennya dimana nilai tegangan ultimate (tu) N/mm² tertinggi adalah pada arus 150 A diikuti 140 A, 130 A, 120 A.

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

Copyright (c) 2024 Alexander Sebayang, Efrata Tarigan, Liwat Tarigan

✉ Corresponding author: Alexander Sebayang

Email Address: alexandersebayang@polmed.ac.id (Jl. Almamater No.1, Kota Medan, Sumatera Utara)

Received 15 May 2024, Accepted 20 May 2024, Published 25 May 2024

PENDAHULUAN

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 (Wirjosumarto, 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 kwalitaas hasil pengelasan seperti cacat, ketangguhan sambungan, kekuatan tarik, serta struktur mikro 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 kekutan Tarik berada pada kategori kuat, sedangkan pengaruh variasai 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 kekutan 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 (t_u) 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.

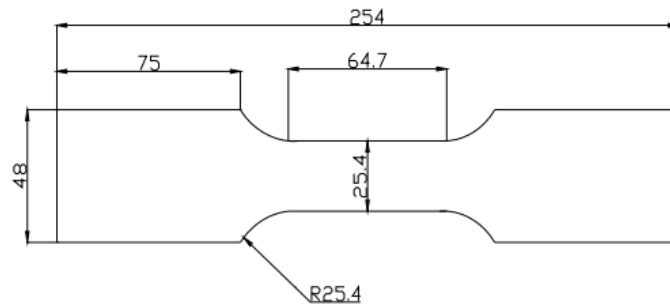
Metode pengelasan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah las gas inert (*Metal Inert Gas* (MIG)). Variabel yang menjadi pemilihan arus pada penelitian ini adalah 120 A, 130 A, 140 A, dan 150 A adalah terjadi pada arus 150 A Yang perlu diamati adalah bagaiman analisa perbandingan kekuatan tarik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

METODE

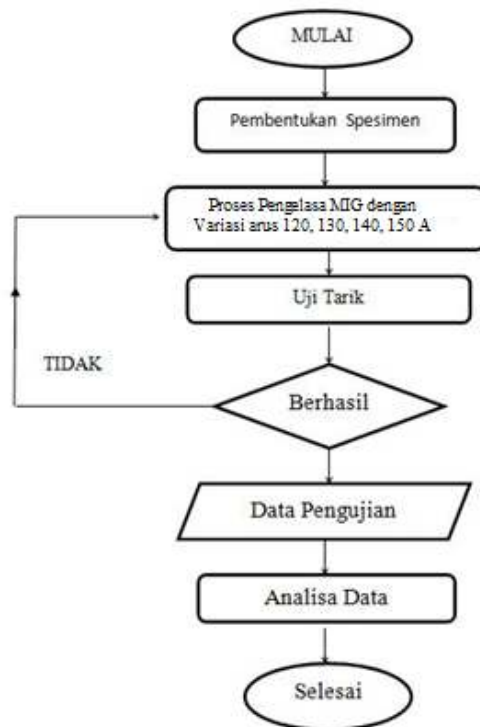
Metode yang dipilih dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Pada bagian pendahuluan telah ditunjukkan batasan dan lingkup penelitian sebagai berikut:

1. Jenis pengelasan : *Metal Inert Gas* (MIG)
2. Arus : 120 A, 130 A, 140 A, dan 150 A.

Bentuk spesimen mengikuti standarisasi ASTM E8 sebagai berikut:



Gambar 1. Spesimen



Gambar 2. Diagram Alur Penelitian

HASIL DAN DISKUSI

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data hasil pengujian secara langsung. Pada

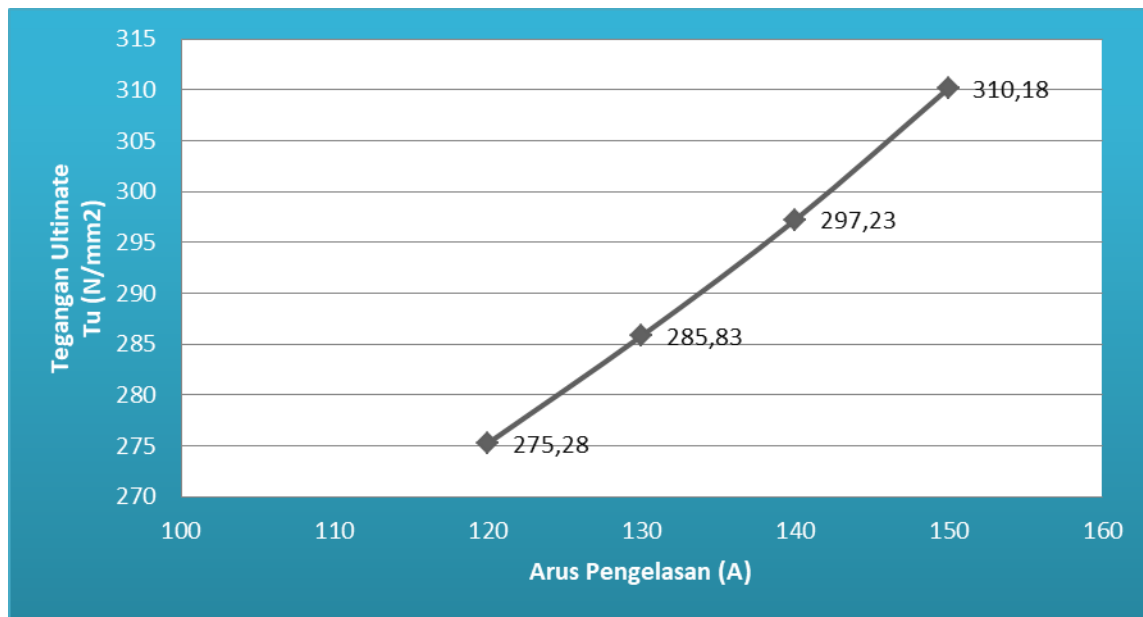
penelitian ini terdapat 4 (jenis) arus pengelasan dan setiap arus pengelasan ada 3 sample.

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)			
			Test 1	Test 2	Test 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 3. Grafik tegangan ultimate (tu) N/mm² pengelasan MIG pada baja ST 37

Dari gambar 3 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.

REFERENSI

- Wirjosumarto, 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 Dissimiliar Alluminium 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, Efrata Tarigan, Sihar Siahaan 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 Tarigan, Alexander Sebayang, Liwat Tarigan, Benar Surbakti, Piktora Tarigan 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