



Pengaruh Variasi Presentase HCL Terhadap Laju Korosi, Nilai Kekerasan dan Struktur Mikro Sambungan Las TIG Baja ST 60

Irvan Nurfaejri¹, Viktor Naubnome², Rizal Hanifi³

¹Mahasiswa Universitas Singaperbangsa Karawang

^{2,3}Dosen Universitas Singaperbangsa Karawang

Abstract

Received: 14 September 2022
Revised: 17 September 2022
Accepted: 22 September 2022

The purpose of this study was to determine the effect of variations in the percentage of HCL on the rate of corrosion, corrosion, to determine the effect of variations in current strength on the hardness value and microstructure of ST 60 steel. This study used an experimental method including the preparation of tools and materials, specimen making, welding process and corrosion rate testing, micro hardness vicker hardness. Then the highest corrosion rate value was obtained. of 3.6873996123 mm/year. The highest hardness value is at a current of 140 A in the weld metal area with a hardness value of 242.3 HV and the lowest hardness value is at a current of 120 A in the base metal area of 169.5 HV. The conclusion in this study is that the higher the current, the lower the corrosion rate will be inversely proportional to the hardness value, where the higher the amperage, the harder the hardness value

Keywords: corrosion rate, amperage, ST 60 steel, hardness

(*) Corresponding Author: 1810631150019@student.unsika.ac.id

How to Cite: Nurfaejri, I., Naubnome, V., & Hanifi, R. (2022). Pengaruh Variasi Presentase HCL Terhadap Laju Korosi, Nilai Kekerasan dan Struktur Mikro Sambungan Las TIG Baja ST 60. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(19), 480-488. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7222820>

PENDAHULUAN

TIG Welding (*Tungsten Inert Gas Welding*) yaitu proses pengelasan yang umum digunakan dalam dunia industri proses las yang terjadi menggunakan tungsten elektroda (*nonconsumable tungsten*) dan menggunakan gas argon sebagai gas pelindung (H.W.Okomura 2000).

Korosi merupakan suatu proses kerusakan material karena reaksi kimia atau elektro kimia dengan lingkungannya. Seluruh bahan yang mengandung unsur logam dapat rusak karena korosi (T.K.R, Chamberlain. 1991).

Baja ST 60 secara umum merupakan baja karbon sedang dengan persentase kandungan karbon pada besi sebesar 0,3% C – 0,59% C dengan titik didih 1550°C dan titik lebur 2900°C, disebut juga baja keras, banyak sekali digunakan untuk tangki, perkapalan, jembatan, dan dalam permesinan (H.Iriandoko, dkk 2020).

Pada uji korosi baja karbon rendah, peningkatan kuat arus listrik pengelasan dari 25 A ke 35 A tidak mempengaruhi laju korosi material baja karbon rendah, bila direndam di larutan NaCl konsentrasasi 5% (D.Prayitno, dkk 2018).

Sebuah penelitian mengenai analisa korosi erosi pada baja karbon rendah dan baja karbon sedang akibat aliran air laut, pengujian korosi tersebut direndam selama 100 jam didapatkan laju korosi baja ST 40 sebesar 7,76 mpy dan laju korosi baja ST 60 sebesar 4,44 mpy, dapat disimpulkan baja ST 60 memiliki ketahanan laju korosi lebih bagus dari ST 40 (A.P Bayuseno 2012)

Penelitian mengenai uji laju korosi juga telah dilakukan untuk mengetahui laju korosi pada baja karbon rendah ASTM A 139 sampel dikorosi pada

konsentrasi HCL 5%, 10% dan 15% selama 96 jam pada suhu ruang tertutup. Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju korosi baja ASTM A 139 meningkat dengan bertambahnya konsentrasi HCL (Septianingsih, dkk 2019).

Pengaruh kadar salinitas air terhadap laju korosi baja ST 60 dengan media air laut dan air payau, dilakukan perendaman selama 3 minggu. Hasil penelitian salinitas menyebabkan laju korosi lebih cepat terhadap baja ST 60, semakin tinggi kadar salinitas air laju korosi semakin besar (D.A Wibowo, dkk 2021).

Penelitian tentang Analisis Laju Korosi Baja ST 60 las GTAW dengan variasi arus las 80 A, 100 A, 120 A yang direndam dalam larutan HCL selama 72 jam. Hasilnya laju korosi tertinggi diperoleh dari arus terendah yaitu 80A. Pada uji kekerasan nilai kekerasan paling tinggi yaitu arus las 120 A (G.A Yudi 2019).

Material baja tahan karat SS 304 proses las TIG variasi arus 80 A dan 140 A, nilai kekuatan tarik tertinggi dihasilkan melalui arus 140 A sebesar 579,88 Mpa. Sedangkan struktur mikro bentuk fasa austenite terkecil dihasilkan melalui 80 A (M.Z Yahya, 2021).

Penelitian mengenai besaran arus las TIG terhadap perubahan struktur mikro hasilnya besar arus paling optimum untuk pengelasan TIG adalah pada arus 80-120 Ampere. Harga kekerasan daerah lasan lebih besar dari daerah butir harus dan daerah logam induk. Dari grafik uji tarik semakin tinggi arus maka semakin tinggi tegangan luluhnya dan tegangan maksimumnya (S.Ninien, dkk 2011).

Pengaruh variasi arus pengelasan GTAW pada material logam induk baja SS 400 disambung material baja tahan karat SUS 304 terhadap sifat mekanik. Didapatkan kekuatan tarik tertinggi berada pada arus 100 A (25,59 kg/mm²). Hasil uji kekerasan nilai kekerasan tertinggi didapat pada arus 80 A (D.Perdana 2016).

Pada penelitian las TIG semi otomatis yang dilakukan untuk mengetahui kekuatan tarik tertinggi pada las TIG semi otomatis terdapat pada arus 80 A yaitu sebesar 352 Mpa (F.Panundra, 2022).

Analisis sifat mekanik las TIG baja karbon rendah ST 42 dengan variasi arus 80 A, 100 A, 120A nilai untuk kekerasan logam induk pada daerah las menurun. Sebaliknya daerah HAZ meningkat sesuai arus pengelasan. Nilai bending dan kekuatan impak tertinggi pada 120 A (S.Simbolon, 2021).

Pada material baja ST 37 dilakukan penelitian pengaruh variasi arus terhadap kekuatan impact dan kekerasan. Hasilnya variasi arus 130 A lebih besar kekuatan impaknya dibanding arus 110 A dan 90 A. Nilai kekerasan tertinggi berada di arus 110 A dengan nilai kekerasan 87,44kg/mm² (J.M Kolo, dkk 2017).

Berdasarkan penelitian sebelumnya, membahas tentang pengujian material ST 60 dan ST 37 dengan terhadap nilai kekerasan dan struktur mikro, maka penulis menambahkan variasi presentase HCL terhadap laju korosi baja ST 60.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh presentase HCL terhadap laju korosi, dan variasi kuat arus terhadap nilai kekerasan dan struktur mikro baja ST 60.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Pengelasan SMKN 1 Karawang dan pengujian dilakukan di Politeknik Negeri Bandung, metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen meliputi persiapan alat dan bahan,

pembuatan spesimen, proses pengelasan dan pengujian kekerasan mikro *hardness vicker* pada setiap spesimen dengan hasil yang telah diperoleh kemudian akan dilakukan analisis data dengan metode deskriptif.

Adapun alat – alatnya meliputi :

1) Persiapan alat dan bahan

a) Las GTAW

Digunakan untuk proses pengelasan pada spesimen.

Gambar 1 Las GTAW



b) Gas Pelindung Argon

Digunakan untuk melindungi lasan pada saat busur apimenyala agar terhindar dari cacat pengelasan.

Gambar 2 Gas Argon



c) Mesin Freis Manual

Digunakan untuk memotong spesimen benda uji.

Gambar 3 Mesin Freis Manual



d) Baja ST 60

Bahan yang digunakan sebagai sample (25×30×12) mm sebanyak 24 untuk kemudian dilakukan pengelasan, spesimen dibuat berdasarkan ASTM E384, dengan masing – masing dibuat kampuh v tertutup dengan sudut 60°.

Gambar 4 Plat Baja ST 60



e) Larutan HCL

Digunakan untuk perendaman spesimen dan sebagai parameter penelitian laju korosi.

Gambar 5 larutan HCL



Gelas Ukur Kaca

Digunakan untuk merendam specimen dalam larutan HCL.

Gambar 6 gelas ukur kaca



g) Aquades

Digunakan untuk mencampurkan larutan HCL agar semakin larut.

Gambar 7 Aquades



h) Mikro *hardness tester*

Digunakan untuk pengujian kekerasan metode vicker.

Gambar 8 Microhardness tester



2) Pembuatan spesimen

Pembuatan spesimen meliputi pembuatan kampuh dengan kampuh v tunggal sudut 60° adapun pembuatan kampuh menggunakan mesin frais.

Gambar 9 Pembuatan Kampuh V Tunggal



3) Proses Pengelasan

Pengelasan menggunakan las GTAW dengan variasi kuat arus 120, 130, 140 A.



Gambar 10 Proses pengelasan

4) Pengujian spesimen

Setelah pengelasan selesai kemudian dilakukan pengujian kekerasan dan laju korosi pada setiap spesimen sesuai standar ASTM E384.

Gambar 11 Spesimen hasil laju korosi



Gambar 12 Spesimen hasil uji kekerasan



HASIL DAN PEMBAHASAN

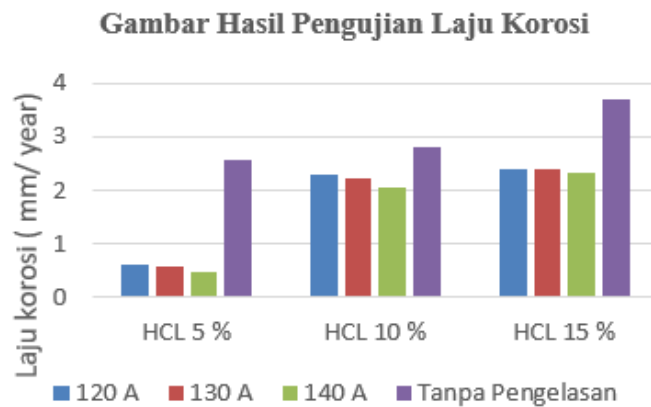
1. Hasil Pengujian Laju Korosi

Berdasarkan hasil pengujian laju korosi baja ST 60 setelah dilakukan uji korosi dengan variasi presentase HCL 5 %, 10 %, 15 %, didapatkan nilai laju korosi sebagai berikut:

Tabel 1 Hasil Uji Korosi

No	Nama Sampel	Presentase HCL	Variasi Kuat Arus (A)	Laju Korosi (mm/year)
1.	Sampel 1 Pengujian korosi	5 %	120 A	0,6064801994 mm/year
		10 %		2,2803655497 mm/year
		15 %		2,4016615896 mm/year
2.	Sampel 2 Pengujian korosi	5 %	130 A	0,5822209914 mm/ year
		10 %		2,2318471338 mm/year
		15 %		2,3774023816 mm/year
3.	Sampel 3 Pengujian korosi	5 %	140 A	0,4609249515 mm/year
		10 %		2,03777347 mm/year
		15 %		2,3288839657 mm/year
4.	Sampel 4 Pengujian korosi	5 %	Tanpa pengelasan	2,5714760454 mm /year
		10 %		2,7898089172 mm/year
		15 %		3,6873996123 mm/year

Dari tabel di atas kemudian diplot menjadi grafik seperti gambar berikut:



Gambar 13 Hasil Pengujian Laju Korosi

Pada gambar 13 diketahui dari data nilai laju korosi tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai laju korosi akan bertambah seiring bertambahnya presentase HCL. Hal tersebut sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Dwi S tentang pengaruh konsentration asam klorida terhadap laju korosi baja karbon rendah Astm A 139 dimana berdasarkan penelitian tersebut semakin besar konsnterasi lingkungan HCL maka semakin besar laju korosi yang dihasilkan. Data grafik pada gambar tersebut menunjukkan menurunnya nilai laju korosi setiap penambahan kuat arus (Amper).

2. Hasil Pengujian Kekerasan

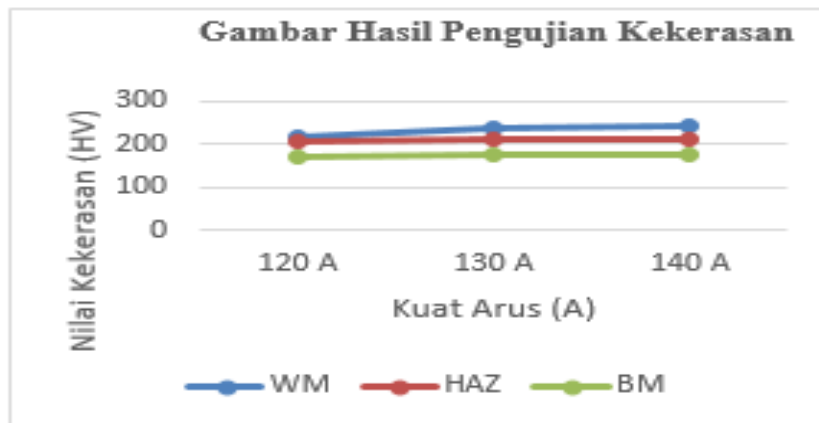
Berdasarkan hasil pengujian kekerasan sesuai dengan variasi kuat arus, pengujian dengan metode *hardness vickers* dilakukan pada 5 titik masing – masing daerah *base metal*, *HAZ* dan *weld metal*. Berikut adalah rata -rata nilai kekerasan pada setiap daerah las.

Tabel 1 Hasil Pengujian Korosi Baja ST 60

Tabel 2 Hasil Pengujian Kekerasan Baja ST 60

<u>Variasi Kuat Arus</u>	<i>Weld Metal</i> (HV)	<i>HAZ</i> (HV)	<i>Base Metal</i> (HV)
120 A	214,8	206,9	169,5
130 A	235,9	207,9	172,4
140 A	242,3	208,4	173,8

Dari tabel di atas kemudian diplot menjadi grafik seperti gambar 14 yang ditunjukkan.



Gambar 14 Grafik Hasil Uji Kekerasan

Pada grafik yang ditunjukkan seperti pada gambar di atas, grafik menunjukkan nilai kekerasan tertinggi sebesar 242,3 HV pada kuat arus 140 A dengan daerah las *weld metal* dan nilai kekerasan terendah sebesar 169,5 HV yang berada pada daerah las base metal dengan kuat arus 120 A. Sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai kekerasan pada daerah *las weld metal*, *HAZ*, dan *base metal* akan meningkat seiring dengan penambahan kuat arus yang digunakan.

KESIMPULAN

Semakin tinggi kuat arus maka nilai laju korosi akan semakin rendah hal ini berebanding terbalik dengan bertambahnya presentase HCL maka nilai laju korosi akan bertambah. Nilai laju korosi tertinggi berada pada spesimen tanpa pengelasan.

Pada uji kekerasan semakin tinggi kuat arus maka nilai kekerasan yang didapat akan semakin besar. Daerah las yang menunjukkan nilai kekerasan tertinggi berada pada daerah *weld metal*.

Adapun saran pada penelitian selanjutnya dalam mencari nilai laju korosi dapat ditambahkan variasi waktu rendaman agar data hasil penelitian lebih lengkap.

DAFTAR PUSTAKA

- Dr.Ir Harsowono, T.Okomura “ Teknologi Pengelasan Logam “, JSSC, 1977.
T.K.R, Chamberlain. J..”Korosi Untuk Mahasiswa dan Rekayasawan”.199
- H.Iriandoko, dkk ,” Pengaruh heat treatment baja ST 60 terhadap nilai kekerasan dengan media pendingin asam cuka, ” 2020 (Online)tersedia <https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/article/view/144>.
- D.Prayitno,dkk “Pengaruh kuat arus pengelasan GTAW terhadap laju korosi baja karbon rendah, ” 2018 (Online) tersedia <https://journal.uny.ac.id/index.php/dynamika/article/view/19109/10587>.
- A.P BayusenO,dkk,”Analisa korosi erosi pada baja karbon rendah dan sedang akibat aliran air laut, ” 2012 (Online) tersedia

- <http://eprints.undip.ac.id/41570/>.
- G.AYudi,dkk “Analisa laju korosi baja ST 60 pasca proses las GTAW arus 80, 100, 120 Celcius,”2019 (Online) tersedia
<https://publikasiilmiah.unwahas.ac.id/index.php/MOMENTUM/article/download/2660/2621>.
- Septianingsih,dkk “Pengaruh variasi konsenterasi asam klorida terhadap laju korosi baja karbon rendah ASTM A 139 tanpa dan dengan inhibitor kalium kromat, ” 2019 (Online) tersedia
<https://fmipa.unila.ac.id/wp-content/uploads/2019/08/CV-Ediman-Ginting-2019.pdf>
- .A Wibowo,dkk “Pengaruh kadar salinitas air terhadap laju korosi baja ST 60, ” 2021 (Online) tersedia <https://repomhs.ulm.ac.id/handle/123456789/31237>.
- M.Z Yahya “Pengaruh vairasi arus dan kecepatan gas pelindung pada pengelasan material SS- 304 menggunakan las TIG terhadap kekuatan tarik dan struktur mikro, ” 2021 (Online) tersedia <view/38447+&cd=1&hl=id&ct=clnk&gl=id>.
- S.Ninien, dkk “Analisa pengaruh variasi besaran arus las TIG terhadap perubahan struktur mikro,”2011 (Online) tersedia <https://jurnal.polban.ac.id/ojs-1,2/mesin/article/view/22>.
- D.Perdana, “Analisa pengaruh variasi arus pengelasan GTAW pada material plat SS 400 disambung dengan material plat SUS 304 terhadap sifat mekanis, ”2016 (Online) tersedia
<https://journal.itny.ac.id/index.php/ReTII/article/view/456>.
- F.Panundra “Pengaruh variasi kuat arus terhadap kekuatan tariksambungan las tig semi otomatis, ” 2022 (Online) tersedia
<https://media.neliti.com/media/publications/145891-ID-analisa-pengaruh-pengelasan-tig-dan-mig.pdf>.
- Dr.Ir Harsowono, T.Okomura “Teknologi Pengelasan Logam“JSSC, 1977.
- B. E. Putra, "Mengidentifikasi Welding Procedure Specification(WPS),"2018.
- M.Z Yahya, “Pengaruh variasi arus dan kecepatan gas pelindung pada pengelasan material SS-304 menggunakan las TIG terhadap kekuatan tarik dan struktur mikro, “2021 (Online) tersedia <view/38447+cd=1&hl=id&ct=clnk&gl=id>.
- S.Simbolon,dkk “Analisis sifat mekanik hasil pengelasan baja karbon rendah ST 42 dengan metode las TIG, ” 2021 (Online) tersedia
<http://openjournal.unpam.ac.id/index.php/JIPT/article/view/12761/7546>.
- J.M Kolo,dkk “Pengaruh variasi arus terhadap kekuatan impak dan kekerasan material ST 37 proses las GTAW,” 2017 (Online) tersedia <https://www.researchgate.net/publication/346399311>