

PENGARUH PERENDAMAN DENGAN LARUTAN NaCl TERHADAP LAJU KOROSI DAN KEKERASAN VARIASI KAMPUH LAS SPESIMEN UJI TEKAN BAJA S45C

1) Program Studi Teknik Mesin,
Fakultas Teknik Universitas
Lambung Mangkurat, Jl. A.
Yani Km. 36 Banjarbaru,
Kalimantan Selatan 70714

Corresponding email ^{1*} :
akhmad.syarief@ulm.ac.id

Received: 07-10-2020
Accepted: 18-12-2020
Published: 28-12-2020

©2020 Politala Press. All
Rights Reserved.

Akhmad Syarief ^{1*}, Dali ¹, Muhammad Nizar Ramadhan ¹

Abstrak. Korosi merupakan suatu proses rusaknya material atau bahan karena reaksi kimia pada faktor lingkungannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perendaman dengan larutan NaCl terhadap laju korosi dan kekerasan pada variasi kampuh las I, V dan ½ V. Terdapat dua perlakuan berbeda yakni yang dilakukan perendaman dan tanpa perendaman selama 38 hari. Dari hasil pengujian didapatkan nilai laju korosi tertinggi yaitu jenis kampuh ½ V sebesar 0,098271 mm/y dengan perendaman dan 0,009905 mm/y tanpa perendaman. Sedangkan untuk nilai kekerasan yang tertinggi juga dihasilkan oleh jenis kampuh ½ V yaitu sebesar 65,0 HRB (HAZ), 74,0 HRB (base metal) dengan perendaman, 69,6 HRB (HAZ), 79,0 HRB (base metal) tanpa perendaman.

Kata kunci: Baja, Perendaman, NaCl, Korosi, Kekerasan

Abstract. Corrosion is a process of material damage due to chemical reactions with the environment. This study aims to determine the effect of immersion with NaCl solution on the rate of corrosion and hardness on variations of weld seam I, V and ½ V. There are two different treatments namely those carried out immersion and without immersion for 38 days. From the test results obtained the highest value of corrosion rate that is ½ V type seam with 0.098271 mm / y with immersion and 0.009905 mm / y without immersion. Whereas the highest hardness value is also produced by the type of seam ½ V that is equal to 65.0 HRB (HAZ), 74.0 HRB (base metal) with immersion, 69.6 HRB (HAZ), 79.0 HRB (base metal) without soaking.

Keywords: Steel, Soaking, NaCl, Corrosion, Hardness

To cite this article at <https://doi.org/10.34128/je.v7i2.128>

1. Pendahuluan

Korosi atau pengkaratan dikenal sebagai peristiwa kerusakan logam karena adanya faktor metalurgi (pada material itu sendiri) dan reaksi kimia dengan lingkungannya yang menyebabkan terjadinya penurunan kualitas suatu bahan logam. Bahan-bahan korosif (yang dapat menyebabkan korosi terdiri atas asam dan garam, seperti asam klorida (HCl) dan natrium klorida (NaCl) yang digunakan sebagai medium korosif.

Terkorosinya suatu logam dalam lingkungan elektrolit (air) adalah proses elektrokimia. Proses ini terjadi bila ada reaksi setengah sel yang melepaskan elektron dan reaksi setengah yang menerima elektron tersebut. Kedua reaksi ini akan terus berlangsung sampai terjadi kesetimbangan dinamis dimana jumlah elektron yang dilepas sama dengan jumlah elektron yang diterima. Baja yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis baja karbon sedang yaitu baja S45C. Baja S45C merupakan baja yang tidak terlalu keras dan tidak terlalu lunak. Baja S45C mempunyai sifat-sifat pengerjaan dan kekuatan yang sangat baik. Baja S45C juga dapat digunakan atau dapat diaplikasikan dengan mudah untuk kegiatan manufaktur, contohnya adalah pengelasan. Baja S45C (S45C-Steel) Material baja S45C sangat sering digunakan karena harganya yang lebih murah dibanding material baja lainnya. Pada umumnya tipe baja karbon ini mempunyai komposisi kimia dengan kandungan-kandungan utamanya antara lain : karbon 0,44%C, manganese antara 0,57–0,69%Mn, 0,013–0,037%P, 0,033–0,038%S, 0,16–0,20%Si. Sedangkan kandungan lain dalam jumlah yang relatif sangat kecil dapat untuk memperbaiki sifat mekanis seperti:Cr,Ni,Cu,dan Al. Laju korosi pada material plat baja S45C akibat pengaruh lingkungan yang

sangat menarik untuk di pelajari, karena informasi tentang korosi yang terjadi pada material tersebut masih sangat sedikit. Belum di ketahui seberapa cepat laju korosi plat baja S45C pada media larutan NaCl. Oleh karena itu pada penelitian ini penulis ingin mengetahui bagaimana pengaruh laju korosi menggunakan berbagai variasi kampuh las untuk membandingkan kampuh las yang mana lebih bagus tahan terhadap munculnya gejala korosi pada material plat baja S45C.

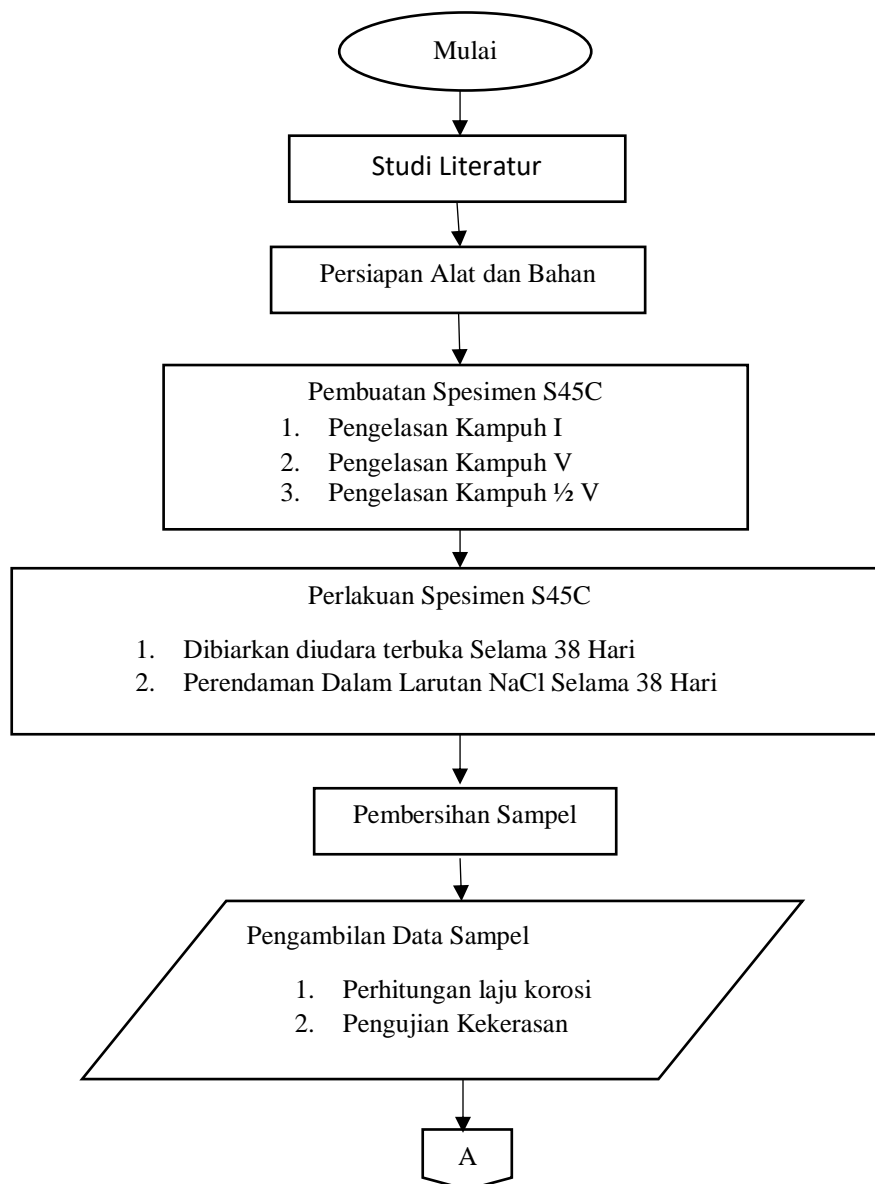
2. Metodologi

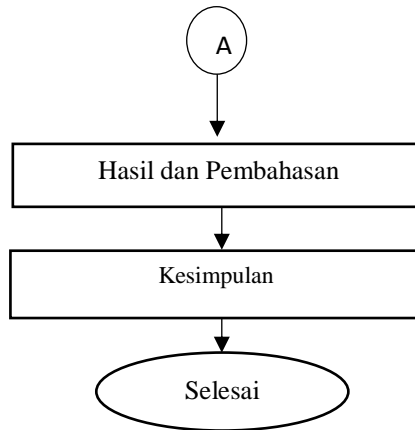
Alat dan Bahan

Alat-alat yang terdapat dalam penelitian ini adalah: mesin electric arc welding, elektroda ukuran 3,2 mm x 350 mm, mesin gerinda, sarung tangan las, kaca mata, alat uji kekerasan (hardness tester potable digital merk mh 600), timbangan digital, pH meter digital, kertas gosok (ampelas), kontainer plastik dan gelas ukur. Sedangkan untuk bahan yang dipakai dalam penelitian adalah NaCl, aquades dan plat baja S45C.

Prosedur Penelitian

Prosedur pada penelitian ini meliputi: mempersiapkan alat dan bahan, kemudian melakukan proses pengelasan dengan jenis kampuh I, V dan ½ V yang selanjutnya dilakukan penimbangan berat awal. Dilanjutkan dengan pembuatan larutan NaCl dengan konsentrasi 4% (40 gram NaCl dalam 1000 ml aquades). Kemudian dilakukan perendaman spesimen pada larutan NaCl. Di samping itu juga sebagai pembanding terdapat spesimen yang hanya dibiarkan di ruang terbuka (tanpa perendaman) yang sama-sama didiamkan selama 38 hari.





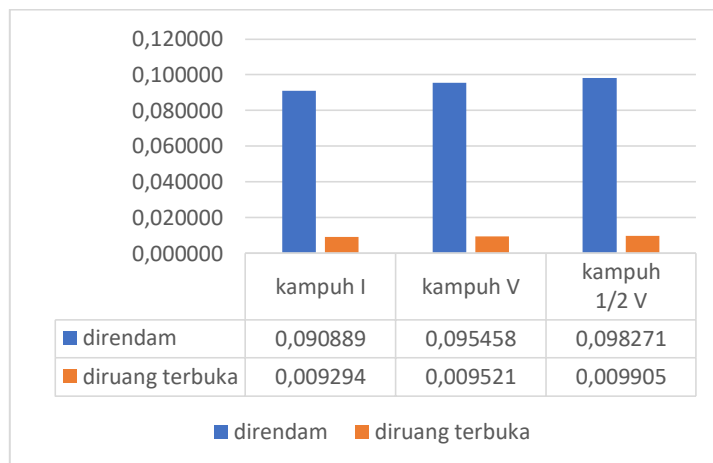
Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan Laju Korosi



Gambar 2. Hasil Perendaman Baja S45C selama 38 Hari

Karena pada hari pertama perendaman tidak dilakukan penimbangan untuk mengetahui kehilangan berat. Proses penimbangan hanya dilakukan setelah perendaman selama 38 hari. Dan pada hari ke 38 sudah terjadi proses laju korosi terhadap spesimen uji, dapat dilihat dari spesimen uji plat S45C yang sudah terbentuknya korosi pada permukaan plat baja.



Gambar 3. Hasil Rerata Laju Korosi Baja S45C

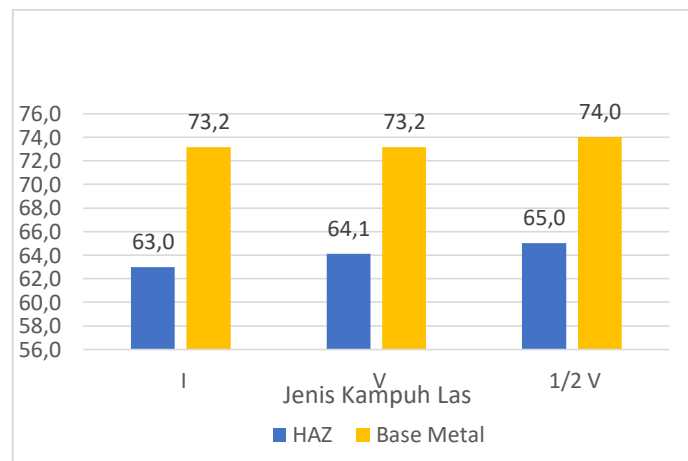
Nilai laju korosi yang dihasilkan oleh jenis kampuh las dari yang tertinggi jenis kampuh 1/2 V sebesar 0,09827 mm/y dan terendah yaitu jenis kampuh I sebesar 0,09089 mm/y. Berdasarkan penelitian [1]. Bentuk kampuh las juga mempengaruhi laju korosi. Pengelasan dengan kampuh las tipe X dan V lebih tahan korosi daripada pengelasan dengan kampuh las 1/2 X dan 1/2 V. Pada uji korosi selama 14 hari sampel dengan kampuh las X dan V mengalami kehilangan berat senilai 0,5-0,59%. Sampel dengan kampuh las 1/2 V dan 1/2 X kehilangan 0,58-0,76% terhadap berat. Bentuk kampuh las 1/2 V lebih cepat mengalami korosi dari pada jenis kampuh

lainnya, karena bentuk kampuh las $\frac{1}{2}$ V tidak memperoleh panas yang lebih tinggi dibandingkan jenis kampuh las X dan V. Karena selama penelitian suhu pengelasan kampuh $\frac{1}{2}$ V dan I lebih rendah dibandingkan V.

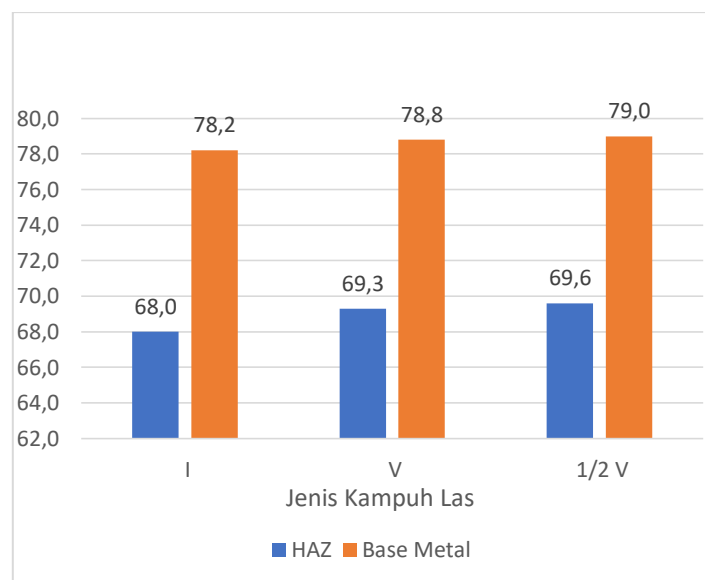
Namun, laju korosi yang dihasilkan oleh kampuh I malah paling rendah, hal ini dipengaruhi oleh banyaknya sisi pengelasan yang dilakukan, untuk jenis kampuh las I hanya dilakukan 1 kali pengelasan sehingga hanya terdiri dari 1 layer, sedangkan kampuh $\frac{1}{2}$ V terdiri lebih dari 1 layer dan tidak memperoleh panas yang lebih tinggi sehingga laju korosi yang terjadi jauh lebih cepat dibandingkan kampuh I dan V.

Pengelasan berpengaruh terhadap ketahanan korosi yang mengakibatkan kehilangan berat berbeda-beda. pH larutan NaCl yang bersifat basa sama dengan pH air laut. pH air laut permukaan di Indonesia umumnya bervariasi tergantung lokasi ke lokasi antara 6,0-8,5 [2]. Dan air laut mampu menyebabkan terjadinya korosi yang ditandai dengan terjadinya penurunan kualitas baja, hal ini terjadi karena permukaan baja semakin terkikis dan menipis akibat terjadinya korosi. Dengan terjadinya korosi tersebut atom-atom besi Fe terlepas dari ikatannya oleh proses korosi tersebut terutama oleh air laut yang mengandung unsur Natrium klorida (NaCl). Itu artinya larutan NaCl yang bersifat basa sama halnya seperti air laut yang juga bersifat basa juga mampu menyebabkan terjadinya korosi [3].

Kekerasan



Gambar 4. Hasil Rerata Nilai Kekerasan Baja S45C dengan Perendaman



Gambar 5. Hasil Rerata Nilai Kekerasan Baja S45C tanpa Perendaman

Nilai kekerasan dipengaruhi oleh lama perendaman material pada media korosi. Semakin lama material tersebut dikorosikan maka nilai kekerasan pada material tersebut juga akan semakin berkurang [4]. Jenis kampuh $\frac{1}{2}$ V memiliki nilai kekerasan pada bagian HAZ dan base metal yang lebih tinggi dibandingkan kampuh I dan V, baik spesimen uji yang dilakukan perendaman maupun yang dibiarkan di ruang terbuka. Hal ini diduga disebabkan perbedaan pada suhu saat pengelasan. Suhu pengelasan saat penelitian untuk jenis kampuh $\frac{1}{2}$ V lebih rendah dibandingkan kampuh V dan lebih tinggi dibandingkan kampuh I, yang menyebabkan tidak terjadinya

perubahan mikrostruktur pada plat baja. Sehingga hal ini berpengaruh terhadap kecepatan yang dihasilkan selama pengelasan yaitu kecepatan pengelasan kampuh $\frac{1}{2}$ V cenderung cepat dibandingkan kampuh V dan cenderung lambat dibandingkan kampuh I. Berdasarkan pernyataan Mohruni dan Kembaren, kecepatan pengelasan sangat memengaruhi pada nilai kekerasan.

Nilai kekerasan akan cenderung semakin kecil jika kecepatan selama pengelasan semakin lambat. Artinya kecepatan las berbanding lurus dengan nilai kekerasan, semakin cepat kecepatan las maka semakin tinggi nilai kekerasan yang dihasilkan. Dari hasil yang didapat dan didukung dengan pernyataan [5], dapat disimpulkan bahwa nilai kecepatan saat pengelasan berbanding lurus dengan nilai kekerasan yang akan dihasilkan, berdasarkan data yang didapat untuk nilai kekerasan paling tinggi pada jenis kampuh $\frac{1}{2}$ V, namun hal ini tidak sesuai jika dilihat dari nilai kecepatan pengelasan yang cenderung cepat dihasilkan oleh jenis kampuh I, sedangkan untuk nilai kekerasan tertinggi dihasilkan oleh kampuh $\frac{1}{2}$ V bukan I.

Hal ini diduga adanya faktor lain yaitu proses pengelasan, dikarenakan kampuh I hanya mengalami satu kali sisi pengelasan dibandingkan kampuh V dan $\frac{1}{2}$ V yang dilakukan lebih dari satu kali sisi pengelasan, sehingga kampuh I terdiri dari 1 layer sedangkan kampuh $\frac{1}{2}$ V dan kampuh V lebih dari 1 layer [6], menyebutkan bahwa dikarenakan kampuh I hanya mengalami satu kali sisi pengelasan sehingga pendinginan pada kampuh I ini pendinginan lebih cepat. Dibandingkan kampuh K dan V yang mengalami dua kali sisi pengelasan yang mengakibatkan proses pendinginan lebih lama. Hal ini yang mengakibatkan variasi kampuh I lebih lemah dibandingkan dua variasi lainnya.

4. Kesimpulan

Perendaman Baja S45C selama 38 hari menggunakan larutan NaCl memberikan pengaruh terhadap nilai laju korosi dan kekerasan yang dihasilkan. Jenis kampuh $\frac{1}{2}$ V memiliki nilai laju korosi dan kekerasan yang lebih tinggi baik dengan perendaman maupun tanpa perendaman dibandingkan jenis kampuh lainnya. Hal ini disebabkan oleh suhu selama pengelasan kampuh $\frac{1}{2}$ V lebih rendah dibandingkan kampuh V yang menyebabkan kecepatan las lebih cepat, karena semakin cepat kecepatan saat pengelasan maka semakin tinggi juga nilai kekerasan yang dihasilkan.

Daftar Pustaka

- [1] Rizza, M. A dan Dani, A., Desain Proses Las Pengurang Terjadinya Korosi. *Seminar Nasional Teknologi Terapan*. JTM Polinema. 2015.
- [2] Putra, P, D H. P. Analisa Perbandingan Laju korosi di Lingkungan Laut dari Hasil Pengelasan GMAW pada Sambungan Aluminium Seri 5050 Karena Pengaruh Variasi Kecepatan Aliran Gas peindung, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh November (ITS). 2016.
- [3] Nasution, M. Karakteristik Baja Karbon Terkorosi Oleh Air Laut. *Buletin Utama Teknik*. 14(1):68-76. 2018.
- [4] Sinaga, A,J., Sutan, L.M.H.S dan Charles S.P.M., "Analisa Laju Korosi dan Kekerasan Pada Stainless Steel 316 L Dalam Larutan 10 % NaCl Dengan Variasi Waktu Perendaman". *SJoME* 1(2):36-43. 2020.
- [5] Mohruni, A, S., dan Kembaren, B, H. Pengaruh Variasi Kecepatan dan Kuat Arus terhadap Kekerasan, Tegangan Tarik, Struktur Mikrobaja Karbon Rendah dengan Elektroda E6013. *Jurnal Rekayasa Mesin*. 13(1): 1-8. 2013.
- [6] Aji, M.,N.. Pengaruh variasi Jenis Kampuh Pengelasan SMAW pada Sambungan Pengelasan Logam Baja JIS 3131 SPHC dengan Baja AISI 201 terhadap Sifat Mekanik. [skripsi]. Institut Teknologi Nasional Malang. Malang. 2019