

SKRIPSI

**ANALISIS LAJU KOROSI TEGANGAN PADA SS
304L GTAW I=90A I=120A DENGAN VARIASI
BENTUK DAN MEDIA AIR RAWA**



**OLEH
REGA FALENTRI
03051381720004**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

SKRIPSI

**ANALISIS LAJU KOROSI TEGANGAN PADA SS
304L GTAW I=90A I=120A DENGAN VARIASI
BENTUK DAN MEDIA AIR RAWA**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



**OLEH
REGA FALENTRI
03051381720004**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS LAJU KOROSI TEGANGAN PADA SS 304L GTAW I=90A I=120A DENGAN VARIASI BENTUK DAN MEDIA AIR RAWA

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Mesin
pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

REGA FALENTRI
03051381720005

Palembang, Mei 2020

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D
NIP. 19711225 199702 1 001

Diperiksa dan disetujui oleh :
Pembimbing Skripsi



Dr. Ir. Diah Kusuma Pratiwi, M.T
NIP. 196307191990032001

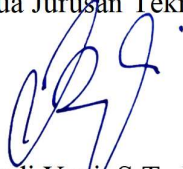
**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**Agenda No. :
Diterima Tanggal :
Paraf :**

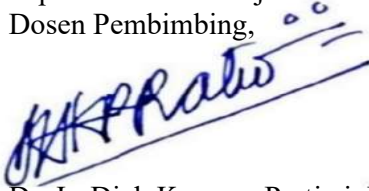
SKRIPSI

**NAMA : REGA FALENTRI
NIM : 03051381720005
JUDUL : ANALISA LAJU KOROSI TEGANGAN PADA SS 304L
GTAW I=90A I=120A DENGAN VARIASI BENTUK DAN
MEDIA AIR RAWA
DIBERIKAN : JULI 2020
SELESAI : AGUSTUS 2020**

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin


Irsyadi Yanji, S.T., M.Eng., Ph.D
NIP. 19712251997021001

Palembang, Agustus 2020
Diperiksa dan disetujui oleh :
Dosen Pembimbing,


Dr. Ir. Diah Kusuma Pratiwi, M.T
NIP. 196307191990032001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi dengan judul “ANALISIS LAJU KOROSI TEGANGAN PADA SS 304L GTAW I=90A I=120A DENGAN VARIASI BENTUK DAN MEDIA AIR RAWA” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 21 Juli 2020.

Palembang, Agustus 2020

Tim penguji karya tulis ilmiah berupa skripsi

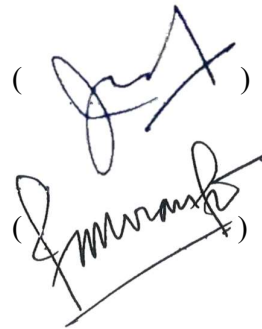
Ketua :

1. Qomarul Hadi, S.T, M.T.
NIP. 196902131995031001



Anggota :

1. Gunawan, S.T, M.T.
NIP. 197705072001121001
2. Amir Arifin S.T, M.Eng, ph.D
NIP. 197909272003121004



Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 19712251997021001

Pembimbing Skripsi,



Dr. Ir. Diah Kusuma Pratiwi, M.T
NIP. 196307191990032001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rega Falentri

NIM : 03051381720005

Judul : ANALISIS LAJU KOROSI TEGANGAN PADA SS 304L GTAW
I=90A I=120A DENGAN VARIASI BENTUK DAN MEDIA AIR
RAWA

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/*plagiat*. Apabila ditemukan unsur tersebut dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Palembang, 27 Juli 2020



REGA FALENTRI

NIM. 03051381720005

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rega Falentri

NIM : 03051381720005

Judul : ANALISIS LAJU KOROSI TEGANGAN PADA SS 304L GTAW
I=90A I=120A DENGAN VARIASI BENTUK DAN MEDIA AIR
RAWA

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*Corresponding author*).

Demikian Pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, 27 Juli 2020



Rega Falentri

03051381720005

RINGKASAN

ANALISA LAJU KOROSI TEGANGAN PADA SS 304L GTAW I=90A I=120A
DENGAN VARIASI BENTUK DAN MEDIA AIR RAWA

Rega Falentri, dibimbing oleh Dr. Ir. Diah Kusuma Pratiwi, M.T.

THE RATE OF CORROSION ANALYSIS THE TENSION ON THE SS 304L
GTAW I=90A I=120A WITH A VARIANT FORM AND THE MEDIA OF
MARSH WATER

xxvii + 71 halaman, 9 tabel, 11 gambar

RINGKASAN

Dalam kehidupan manusia logam merupakan material yang sangat banyak digunakan. Mudah nya dibentuk, sifat fisis nya yang bagus serta mudah diatur sesuai kebutuhan baik itu meliputi keuletan, kekuatan, dan kekerasannya menjadi faktor banyaknya penggunaan logam. Akan tetapi satu kelemahan yang sering dialami oleh material logam ialah terjadinya korosi yang dapat mengakibatkan berkurangnya umur material tersebut.

Hal ini pun menjadi salah satu permasalahan penting yang harus dihadapi oleh berbagai macam sektor industri, kontruksi, perkapalan dan lain sebagainya di Indonesia. Oleh karena itu perlu dilakukan upaya untuk menanggulangi masalah korosi. Upaya yang dapat dilakukan salah satunya adalah dengan melakukan pengendalian korosi berupa perbaikan sifat bahan yang dapat dilakukan dengan memadukan logam dengan logam lain yang memiliki sifat yang lebih baik. Sebagai contoh besi yang dipadukan dengan krom dan nikel yang menghasilkan jenis logam baru yaitu baja nirkarat/stainless steel. Stainless steel yang umumnya dikenal dengan sebutan baja nirkarat yang merupakan jenis baja yang tahan terhadap korosi karena memiliki unsur paduan chrom dan nikel. Sifat tahan korosi pada stainless steel tidak serta merta membuat stainless steel tidak dapat terserang korosi, karena pada kenyataannya stainless steel dapat mengalami korosi batas butir (intergranuler

corrosion), korosi lubang (crevice corrosion), dan retakan korosi tegangan (stress corrosion cracking).

Kata Kunci : Korosi, Air Rawa, SS 304L

SUMMARY

THE RATE OF CORROSION ANALYSIS THE TENSION ON THE SS 304L GTAW I=90A I=120A WITH A VARIANT FORM AND THE MEDIA OF MARSH WATER

Rega Falentri, supervised by Dr. Ir. Diah Kusuma Pratiwi, M.T.

ANALISA LAJU KOROSI TEGANGAN PADA SS 304L GTAW I=90A I=120A DENGAN VARIASI BENTUK DAN MEDIA AIR RAWA

xxvii + 71 pages, 9 tables, 11 pictures

SUMMARY

In human life, metal is a material that is very widely used. Easy to shape, good physical properties and easy to adjust according to needs, including ductility, strength, and hardness are factors in the many uses of metal. However, one weakness that is often experienced by metal materials is the occurrence of corrosion which can result in a reduction in the life of the material.

This has become one of the important problems that must be faced by various sectors of industry, construction, shipping and so on in Indonesia. Therefore it is necessary to make efforts to overcome the problem of corrosion. One of the efforts that can be done is by controlling corrosion in the form of improving the properties of the material by combining metal with other metals that have better properties. For example, iron is combined with chrome and nickel to produce a new type of metal, namely stainless steel. Stainless steel, which is commonly known as stainless steel, is a type of steel that is resistant to corrosion because it has an alloy of chromium and nickel. The corrosion-resistant nature of stainless steel does not necessarily make stainless steel less susceptible to corrosion, because in fact stainless steel can experience intergranular corrosion, crevice corrosion, and stress corrosion cracking.

Keywords : Corrosion, Marsh Water, SS 304L

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT yang Maha pengasih lagi Maha penyayang, karena berkat rahmat dan hidayat-Nya penulis masih diberi kesehatan dan kesempatan sehingga dalam menyusun dan menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan juga tepat pada waktunya.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Strata SI pada pada jurusan Teknik Mesin di Universitas Sriwijaya dengan judul, “analisis laju korosi tegangan pad ass 304l gtaw i=90a i=120a dengan variasi bentuk dan media air rawa”.

Dalam kesempatan kali ini, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu baik berupa saran ataupun kritik, terimakasih juga kepada orang-orang yang telah memberi pengarahan, motivasi, serta bimbingan dan doa kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D selaku Ketua Jurusan Univesitas Sriwijaya.
3. Bapak Dr. Ir. Diah Kusuma Pratiwi, M.T selaku Dosen Pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan dan saran.

4. Bapak Ir. Arizal Aswan, M.T selaku Ketua Laboratorium Energi Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan info seputar alat gasifikasi dan beberapa masukan.
5. Bapak dan Ibu Staf Pengajar dan instruktur Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
6. Seluruh Staf perpustakaan Universitas Sriwijaya dan Perpustakaan Daerah Palembang, yang telah membantu penulis dalam pencarian referensi.
7. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan, motivasi, serta doa kepada penulis.
8. Teman-teman seperjuangan di Jurusan Teknik Mesin khususnya kelas D3 yang telah membantu menyelesaikan setiap masalah yang penulis hadapi.
9. Orang-orang yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan proposal penelitian ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis pun menyadari masih banyak kekeliruan dan kekurangan pada skripsi ini, oleh karenanya diharapkan kritik maupun saran yang sifatnya membangun yang penulis harap demi sempurnanya skripsi ini. Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua orang.

Palembang, Juli 2020

Rega Falentri
NIM. 03051381720005

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----|
| SKRIPSI | i |
| KATA PENGANTAR..... | ii |
| DAFTAR ISI | iv |
| DAFTAR GAMBAR..... | vii |
| DAFTAR TABEL | ix |
| BAB 1 PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah | 2 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 2 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 3 |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA..... | 5 |
| 2.1 Definisi Umum Stainless Steel | 5 |
| 2.2 Macam-Macam Stainless Steel Berdasarkan Struktur Kristal | 6 |
| 2.2.1 Austentic Stainless Steel..... | 6 |
| 2.2.2 Ferritic Stainless Steel | 7 |
| 2.2.3 Martensitic Stainless Steel..... | 7 |
| 2.2.4 Duplex Stainless Steel | 7 |
| 2.2.5 Precipitation Hardenable Stainless Steel | 8 |
| 2.3 Stainless Steel 304 L..... | 8 |
| 2.4 Definisi Umum Pengelasan..... | 8 |
| 2.5 Desain Sambungan Las..... | 9 |
| 2.5.1 Las Fillet..... | 10 |
| 2.5.2 Las Butt | 11 |
| 2.6 Jenis-jenis Pengelasan..... | 11 |
| 2.6.1 Sambungan Las Cair..... | 12 |
| 2.6.2 Sambungan Las Tekan..... | 12 |
| 2.6.3 Sambungan Las Patri..... | 12 |
| 2.7 Las Busur Listrik | 13 |
| 2.7.1 Prosedur dan Teknik Pengelasan GTAW | 14 |
| 2.7.2 Keuntungan Las GTAW | 15 |

| | | |
|---------------------------------|---|----|
| 2.8 | Definisi Umum Korosi | 16 |
| 2.8.1 | Korosi di Lingkungan Air | 16 |
| 2.9 | U-Bend Test..... | 17 |
| BAB 3 METODE PENELITIAN..... | | 19 |
| 3.1 | Diagram Alir Penelitian..... | 19 |
| 3.2 | Tahapan persiapan Metode Penelitian..... | 20 |
| 3.2.1 | Studi Literatur..... | 20 |
| 3.2.2 | Persiapan Alat dan Bahan..... | 20 |
| 3.2.3 | Perendaman Media Korosif..... | 23 |
| 3.2.4 | Tempat dan Waktu Penelitian | 23 |
| 3.3 | Pengujian pada Spesimen | 24 |
| 3.3.1 | Pengujian Komposisi Kimia..... | 24 |
| 3.3.2 | Pengujian Ketebalan..... | 24 |
| 3.3.3 | Pengujian Korosi | 24 |
| 3.3.4 | Pengujian Struktur Mikro..... | 25 |
| 3.3.5 | Pengujian X-Ray Diffraction (XRD) | 25 |
| 3.4 | Hasil Yang Diharapkan..... | 26 |
| BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN..... | | 27 |
| 4.1 | Uji Komposisi Kimia..... | 27 |
| 4.1.1 | Komposisi Kimia Media Korosif | 27 |
| 4.1.2 | Komposisi Kimia Benda Uji | 28 |
| 4.2 | Pembentukan Benda Uji | 28 |
| 4.2.1 | Plat dengan Lasan..... | 29 |
| 4.2.2 | Uji Lengkung (<i>Bending Test</i>)..... | 29 |
| 4.3 | Pengujian Dye Penetrant..... | 32 |
| 4.4 | Pengujian Laju Korosi | 35 |
| 4.5 | Pengujian Struktur Mikro | 39 |
| 4.6 | Pengujian XRD | 43 |
| BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN..... | | 44 |
| 5.1 | Kesimpulan | 44 |
| 5.2 | Saran | 45 |
| LAMPIRAN 1 Gambar | | 46 |
| LAMPIRAN 2 Rumus..... | | 57 |
| 7.1 | Rumus Kekerasan <i>Vickers</i> | 57 |

| | | |
|-----|---|----|
| 7.2 | Rumus <i>U-Bending</i> | 59 |
| 7.3 | Rumus Laju Korosi..... | 61 |
| 7.4 | Luas Permukaan α proeutectoid..... | 68 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Desain Sambungan Las | 10 |
| Gambar 2.2 Cara Mengukur Las Fillet | 10 |
| Gambar 2.3. Las Tekanan Resistansi | 12 |
| Gambar 2.4. Perbandingan antara pengelasan dan pematrian | 13 |
| Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian | 19 |
| Gambar 3.2. Gelas Kaca | 20 |
| Gambar 3.3. Air Rawa | 21 |
| Gambar 3.4. Spesimen SS304L | 21 |
| Gambar 3.5. Alat Uji Komposisi Kimia | 22 |
| Gambar 3.6. Neraca Digital | 22 |
| Gambar 3.7. Jangka Sorong | 23 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 4.1 Pengujian Komposisi air rawa | 27 |
| Tabel 4.2 Pengujian komposisi SS 304L..... | 28 |
| Tabel 4.3 Hasil uji kekerasan logam induk SS 304L..... | 30 |
| Tabel 4.4 Hasil uji bending..... | 31 |
| Tabel 4.5 Hasil laju korosi plat SS 304L..... | 35 |
| Tabel 4.6 Hasil laju korosi plat dengan lasan SS 304L..... | 36 |
| Tabel 4.7 Hasil laju korosi U-Bend SS 304L..... | 37 |
| Tabel 4.8 Persentase butir-butir..... | 42 |
| Tabel 4.9 Peak list SS 304L..... | 43 |

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam kehidupan manusia logam merupakan material yang sangat banyak digunakan. Mudah nya dibentuk, sifat fisis nya yang bagus serta mudah diatur sesuai kebutuhan baik itu meliputi keuletan, kekuatan, dan kekerasannya menjadi faktor banyaknya penggunaan logam. Akan tetapi satu kelemahan yang sering dialami oleh material logam ialah terjadinya korosi yang dapat mengakibatkan berkurangnya umur material tersebut,

Hal ini pun menjadi salah satu permasalahan penting yang harus dihadapi oleh berbagai macam sektor industri, kontruksi, perkapalan dan lain sebagainya di Indonesia. Oleh karena itu perlu dilakukan upaya untuk menanggulangi masalah korosi. Upaya yang dapat dilakukan salah satunya adalah dengan melakukan pengendalian korosi berupa perbaikan sifat bahan yang dapat dilakukan dengan memadukan logam dengan logam lain yang memiliki sifat yang lebih baik. Sebagai contoh besi yang dipadukan dengan krom dan nikel yang menghasilkan jenis logam baru yaitu baja nirkarat/stainless steel. Stainless steel yang umumnya dikenal dengan sebutan baja nirkarat yang merupakan jenis baja yang tahan terhadap korosi karena memiliki unsur paduan chrom dan nikel. Sifat tahan korosi pada stainless steel tidak serta merta membuat stainless steel tidak dapat terserang korosi, karena pada kenyataannya stainless steel dapat mengalami korosi batas butir (intergranuler corrosion), korosi lubang (crevice corrosion), dan retakan korosi tegangan (stress corrosion cracking). Atas dasar tersebut penulis mencoba dan berusaha semaksimal mungkin untuk mengambil tugas akhir / skripsi: **“Analisis Laju Korosi Tegangan pada SS 304L GTAW I=90A I=120A Dengan Variasi Bentuk Dan Media Air Rawa”**.

1.2 Rumusan Masalah

Stainless Steel 304L memiliki ketahanan korosi yang cukup tinggi banyak digunakan dan memiliki ketahanan korosi yang lebih baik dibanding material yang lain, maka dari itu penulis ingin mengetahui bagaimana pengaruh variasi bentuk material dan media korosinya terhadap laju korosi dari Stainless Steel 304L itu sendiri.

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini mempunyai batasan penelitian, yaitu :

1. Spesimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah baja alloy SS304L.
2. Spesimen dibentuk menjadi 3 macam: Plat, U-Bend dan Plat dengan lasan.
3. Variasi Media Pengkorosi yaitu air RAWA dilakukan dengan durasi yang sama.
4. Variasi pengujian yang dilakukan pada uji korosi dalam hal ini adalah pengujian struktur mikro dan Pengujian *x-ray diffraction* (XRD).

1.4 Tujuan Penelitian

Pada penelitian ini tujuan utama yang hendak dicapai dalam bahasan ini adalah :

1. Penelitian, memahami bagaimana pengaruh variasi bentuk terhadap laju korosi SS304L.

2. Penelitian dan memahami laju korosi baja karbon rendah SS304L bila menerima beban statik dan beban dinamik.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Mempelajari dan pengaplikasian ilmu teknik mesin.
2. Untuk menjadi referensi penelitian yang akurat.
3. Mengetahui tahapan dari poses beberapa pengujian material.
4. Sebagai masukan bagi industri yang bergerak dibidang korosi.
5. Sebagai masukan bagi praktisi yang bekerja dibidang korosi.
6. Sebagai salah satu referensi untuk penelitian yang berhubungan.

Daftar Pustaka

Supriyanto Dan Yulian Adi Bowo, 2012, kajian pengaruh tempering terhadap sifat fisis dan mekanis pengelasan stainless steel, Yogyakarta.

Yunaidi, 2016, Perbandingan laju korosi pada baja karbon rendah dan stainless steel seri 201, 304, dan 430 dalam nira, Yogyakarta.