

**SKRIPSI**  
**ANALISIS SIFAT FISIK DAN MEKANIK**  
**PENGELASAN DISSIMILAR BAJA KARBON**  
**RENDAH DAN STAINLESS STEEL**  
**MENGGUNAKAN LAS GTAW**



**NOPAN SAPUTRA**  
**03051181320044**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**2018**

**SKRIPSI**  
**ANALISIS SIFAT FISIK DAN MEKANIK**  
**PENGELASAN DISSIMILAR BAJA KARBON**  
**RENDAH DAN STAINLESS STEEL**  
**MENGGUNAKAN LAS GTAW**

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



**OLEH:**  
**NOPAN SAPUTRA**  
**03051181320044**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**2018**

## HALAMAN PENGESAHAN

# ANALISIS SIFAT FISIK DAN MEKANIK PENGELASAN DISSIMILAR BAJA KARBON RENDAH DAN STAINLESS STEEL MENGGUNAKAN LAS GTAW

## SKRIPSI

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

OLEH:

**NOPAN SAPUTRA**  
03051181320044

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin



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

Inderalaya, Juli 2018  
Dosen Pembimbing

Dr. Ir. Diah Kusuma Pratiwi, M.T.  
NIP.19630719 199003 2 001

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

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

**SKRIPSI**

**NAMA : NOPAN SAPUTRA**

**NIM : 03051181320044**

**JURUSAN : TEKNIK MESIN**

**JUDUL : ANALISIS SIFAT FISIK DAN MEKANIK  
PENGELASAN DISSIMILAR BAJA KARBON  
RENDAH DAN STAINLESS STEEL  
MENGUNAKAN LAS GTAW**

**DIBERIKAN : 11 SEPTEMBER 2017**

**SELESAI : 04 JULI 2018**

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin



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

Inderalaya, Juli 2018  
Diperiksa dan disetujui oleh :  
Pembimbing Skripsi,

Dr. Ir. Diah Kusuma Pratiwi, M.T.  
NIP.19630719 199003 2 001

## HALAMAN PERSETUJUAN

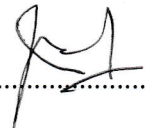
Karya tulis ilmiah berupa skripsi ini dengan judul “Analisis Sifat Fisik Dan Mekanik Pengelasan Dissimilar Baja Karbon Rendah Dan Stainless Steel Menggunakan Las GTAW” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 25 Juli 2018.

Indralaya, 25 Juli 2018

Tim penguji karya tulis ilmiah berupa Skripsi

Ketua :

1. Gunawan, S.T, M.T, Ph.D  
NIP. 19770507 200112 1 001

(.....  


Anggota:

1. Agung Mataram, S.T, M.T, Ph.D  
NIP. 19790105 200312 1 001
2. Gustini, S.T, M.T  
NIP. 19780824200212 2 001

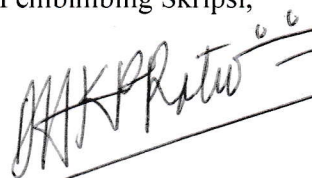
(.....  
  
(.....  




Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin

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

Pembimbing Skripsi,



Dr. Ir. Diah Kusuma Pratiwi, M.T.  
NIP. 19630719 199003 2 001

## **HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : NOPAN SAPUTRA

NIM : 03051181320044

Judul : ANALISIS SIFAT FISIK DAN MEKANIK PENGELASAN  
DISSIMILAR BAJA KARBON RENDAH DAN STAINLESS STEEL  
MENGUNAKAN LAS GTAW

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.

Inderalaya, Juli 2018

Nopan Saputra  
NIM.03051181320044

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : NOPAN SAPUTRA

NIM : 03051181320044

Judul : ANALISIS SIFAT FISIK DAN MEKANIK PENGELASAN  
DISSIMILAR BAJA KARBON RENDAH STAINLESS STEEL  
MENGUNAKAN LAS GTAW


Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat 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 siapapun.



Inderalaya, Juli 2018



  
Nopan Saputra  
NIM.03051181320044

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dalam rangka Tugas Akhir (Skripsi) yang dibuat untuk memenuhi syarat mengikuti Seminar dan Sidang sarjana pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya dengan judul “Analisis Sifat Fisik Dan Mekanik Pengelasan Dissimilar Baja Karbon Rendah Dan Stainless Steel Menggunakan Las GTAW”.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bimbingan dan bantuan yang telah diberikan dalam penyusunan tugas akhir ini kepada:

1. Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan kasih sayang-Nya;
2. Kedua Orang Tua serta seluruh keluarga yang telah banyak memberikan do'a dan dukungan.
3. Bapak Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya;
4. Bapak Amir Arifin, S.T, M.Eng, Ph.D. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya;
5. Ibu Dr. Ir. Diah Kusuma Pratiwi, M.T selaku dosen pembimbing skripsi yang telah membimbing, mengarahkan dan membantu selama proses penyelesaian skripsi.
6. Bapak Dr. Ir. Hendri Chandra, M.T selaku dosen Pembimbing Akademik selama kuliah di Jurusan Teknik Mesin.
7. Seluruh staf pengajar Teknik Mesin Universitas Sriwijaya, untuk semua ilmunya selama penulis menimba ilmu di Teknik Mesin Universitas Sriwijaya
8. Para Karyawan dan staff PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang, yang sangat membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Seluruh teman angkatan Teknik Mesin '13 Universtitas sriwijaya yang berjuang bersama dari awal PK2 hingga sekarang.



10. Dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar penelitian ini menjadi lebih baik. Semoga penulisan skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak yang berkepentingan.

Indralaya, Juli 2018

Penulis

## **RINGKASAN**

### **ANALISIS SIFAT FISK DAN MEKANIK PENGELASAN DISSIMILAR BAJA KARBON RENDAH DAN STAINLESS STEEL MENGGUNAKAN LAS GTAW**

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi, Juli 2018

Nopan Saputra; Dibimbing oleh Dr.Ir Diah Kusuma Pratiwi, M.T.

Analysis Of Physical And Mechanical Properties Of Welding Dissimilar Low Carbon Steel And Stainless Steel Using GTAW

xxv+ 54 Halaman, 12 tabel, 28 gambar, 5 lampiran.

### **RINGKASAN**

Perkembangan pada teknologi tidak terlepas dari proses manufaktur atau fabrikasi yang berkaitan sangat erat dengan logam. Logam yang digunakan dalam proses manufaktur memiliki berbagai macam jenis seperti baja, alumunium, stainless steel, seng, kuningan, perunggu dan lain pada dunia industri, proses penyambungan logam sangat memperhatikan sifat fisik dan mekanik agar sesuai dengan perencanaan awal. Adapun masalah yang dihadapi dalam penyambungan logam yang tidak sejenis ini yaitu ketahanan material terhadap korosi serta umur patah yang terjadi di sebuah pengelasan material yang sering kali terjadi penghambat dalam dunia industri. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari laju korosi pada air rawa yang ada pada sambungan pengelasan Dissimilar. Pada penelitian ini dilakukan pengelasan Baja Karbon JIS G 3101 SS 400 dan Stainless Steel SS-304 menggunakan las GTAW dengan elektroda TG-X309L dan TG-S309. Spesimen dilakukan 3 jenis sambungan yaitu Carbon Steel – Carbon Steel, Stainless Steel – Stainless Steel dan Carbon Steel – Stainless Steel. Adapun prosedur penelitian yaitu, studi literatur, di lakukan pengujian pH air rawa, pengujian komposisi kimia, Dye penetrant, pengujian laju korosi, pengujian umur patah dengan sudut 1°, pengujian SEM. Hasil pengujian laju korosi carbon steel – carbon steel menghasilkan nilai tertinggi dengan nilai laju korosi 14.57 mpy, pada material

sambungan stainless steel – stainless steel nilai laju korosi 0.54 mpy yang terendah sedangkan laju korosi carbon steel – stainless steel nilai laju korosi 9.20 mpy yang mengalami korosi galvanik. Hasil pengujian umur patah menggunakan mesin Repeated Bending Machine menunjukkan nilai umur patah tertinggi pada sambungan Stainless Steel – Stainless Steel, Carbon steel – Carbon steel, Carbon Steel – Stainless Steel. Pada siklus untuk sambungan Carbon Steel yaitu nilai tertinggi 2125400 siklus dan nilai terendah 1704700 siklus, pada spesimen Stainless Steel - Stainless Steel dengan nilai tertinggi sebesar 2985100 siklus dan nilai terendah sebesar 2543200 siklus, pada spesimen Carbon Steel – Stainless Steel dengan nilai tertinggi sebesar 2620550 siklus dan nilai terendah sebesar 2164450 siklus. Hasil pengujian SEM pada patahan tiga sambungan Carbon Steel – Carbon Steel, Stainless Steel – Stainless Steel, dan Carbon Steel – Stainless Steel pada perpatahan tertinggi menunjukkan hasil perpatahan pada spesimen las adanya pengotor pada ketiga spesimen hasil SEM. Hal itu dinamakan impurities.

**Kata Kunci :** Pengelasan Dissimilar, GTAW, Pengujian Laju Korosi, Pengujian Umur Patah, SEM.

## SUMMARY

### ANALYSIS OF PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF WELDING DISSIMILAR LOW CARBON STEEL AND STAINLESS STEEL USING GTAW

Final Project, July 2018

Nopan Saputra; Supervised by Dr.Ir. Diah Kusuma Pratiwi, M.T

Analisis Sifat Fisik Dan Mekanik pengelasan Dissimilar Baja Karbon Rendah dan Stainless Steel Menggunakan Las GTAW.

xxv + 54 pages, 12 tables, 28 pictures, 5 attachment.

### SUMMARY

Developments in technology cannot be separated from manufacturing or fabrication processes that are closely related to metals. The metal used in the manufacturing process has various types such as steel, aluminum, stainless steel, zinc, brass, bronze and others in the industrial world, the process of joining metal is very concerned with the physical and mechanical properties to fit the initial planning. The problem faced in the connection of metals that are not the same type is the material resistance to corrosion and the broken life that occurs in a material welding that often occurs in the industrial barrier. This study aims to study the rate of corrosion in swamp water in the Dissimilar welding joint. In this research, welding of Carbon Steel JIS G 3101 SS 400 and Stainless Steel SS-304 was conducted using GTAW welding with TG-X309L and TG-S309 electrodes. Specimens carried out 3 types of connections namely Carbon Steel - Carbon Steel, Stainless Steel - Stainless Steel and Carbon Steel - Stainless Steel. The research procedure is, literature study, testing the pH of swamp water, chemical composition testing, Dye penetrant, corrosion rate testing, testing the age of fracture with a 1 ° angle, SEM testing. The corrosion rate test results of carbon steel - carbon steel produced the highest value with a corrosion rate of 14.57 mpy, the stainless steel - stainless steel connection was

the lowest corrosion rate of 0.54 mpy while the corrosion rate of carbon steel - stainless steel corrosion rate value was 9.20 mpy which experienced galvanic corrosion . The results of testing the broken life using Repeated Bending Machine shows the highest value of broken life at Stainless Steel - Stainless Steel, Carbon steel - Carbon steel, Carbon Steel - Stainless Steel. In the cycle for Carbon Steel connection the highest value is 2125400 cycles and the lowest value is 1704700 cycles, in the specimen Stainless Steel - Stainless Steel with the highest value of 2985100 cycles and the lowest value of 2543200 cycles, in the Carbon Steel - Stainless Steel specimen with the highest value of 2620550 cycles and the lowest value is 2164450 cycles. The results of SEM testing on three joint faults of Carbon Steel - Carbon Steel, Stainless Steel - Stainless Steel, and Carbon Steel - Stainless Steel on the highest fracture showed the fracture results on weld specimens with impurities on the three SEM specimens. It is called impurities.

**Keywords:** Dissimilar Welding, GTAW, Corrosion rate testing, Cycle Test, SEM.

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN AGENDA.....	v
HALAMAN PERSETUJUAN.....	vii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	ix
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS .....	xi
KATA PENGANTAR.....	xiii
RINGKASAN.....	xv
SUMMARY .....	xvii
DAFTAR ISI.....	xix
DAFTAR GAMBAR .....	xxiii
DAFTAR TABEL .....	xxv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Metode Penelitian .....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	7
2.1 Korosi .....	7
2.1.1 Bentuk – Bentuk Korosi.....	7
2.1.2 Korosi Seragam.....	7
2.1.3 Korosi Galvanik .....	8
2.1.4 Korosi Sumuran .....	8
2.1.5 Korosi Retak Tegangan .....	8
2.1.6 Korosi Celah .....	9
2.2 Laju Korosi .....	9

2.3	Baja.....	10
2.3.1	Sifat Mampu Las Baja Karbon .....	11
2.4	Baja tahan Karat .....	11
2.4.1	Mampu Las Baja Tahan Karat .....	12
2.4.2	Baja Tahan Karat Ferritik.....	12
2.4.3	Baja Tahan Karat Martensitik .....	13
2.4.4	Baja Tahan Karat Austenitik.....	13
2.5	Pengelasan pada Baja Tahan Karat (Stainless Steel) .....	14
2.6	Pengelasan Logam Berbeda Jenis (Dissimilar) .....	15
2.6.1	Proses Pengelasan Logam Tak Sejenis .....	17
2.7	Teknik Pengelasan Gas Tungsten Arc Welding (GTAW).....	18
2.7.1	Sumber Arus Pengelasan GTAW .....	21
2.7.2	Pemilihan Logam Pengisi (Filler Metal).....	22
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....		25
3.1	Diagram Alir .....	25
3.2	Persiapan Pembuatan Spesimen .....	26
3.3	Alat dan bahan Penelitian.....	26
3.3.1	Alat .....	26
3.3.2	Bahan.....	27
3.4	Prosedur Pelaksanaan Penelitian .....	29
3.4.1	Pengujian Komposisi Air Rawa.....	29
3.4.2	Pengujian Komposisi.....	30
3.4.3	Proses Pengelasan.....	31
3.4.4	Pengujian Dye Penetrant .....	32
3.4.5	Uji Laju Korosi .....	33
3.4.6	Pengujian Umur Patah.....	33
3.4.7	Pengujian SEM (Scanning Electron Micrography) .....	35
3.5	Analisa Data .....	35
BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....		37
4.1	Hasil Penelitian.....	37
4.1.1	Proses Pengelasan.....	37
4.1.2	Hasil Pengujian Komposisi Material.....	38

4.1.3 Hasil Uji Dye Penetrant.....	40
4.2 Hasil Pengujian Air Rawa .....	42
4.3 Hasil Pengujian Laju Korosi.....	43
4.4 Hasil Pengujian Umur Patah.....	45
4.4.1 Data Hasil Pengujian Umur Patah .....	45
4.4.2 Kurva Waktu Umur Patah.....	46
4.4.3 Hasil Perhitungan Umur Patah .....	48
4.4.4 Kurva S-N.....	48
4.5 Hasil Penguian Scanning Electron Micrography .....	49
4.6 Pembahasan .....	51
BAB 5 PENUTUP.....	53
5.1 Kesimpulan.....	53
5.2 Saran.....	54
DAFTAR RUJUKAN .....	i
DAFTAR LAMPIRAN .....	i



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Skema Umum Pengelasan GTAW .....	19
Gambar 2.2	Diagram Rangkaian DC .....	21
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian .....	25
Gambar 3.2	Desain Ukuran Kampuh.....	27
Gambar 3.3	Persiapan Pelat Untuk Sambungan Carbon Steel.....	27
Gambar 3.4	Persiapan Pelat Untuk Sambungan Carbon Steel – Stainless Steel .....	28
Gambar 3.5	Persiapan Pelat Untuk Sambungan Stainless Steel .....	28
Gambar 3.6	Elektroda TG-S309.....	28
Gambar 3.7	Elektroda TG-X309L.....	29
Gambar 3.8	Sample Media Korosif Air Rawa .....	29
Gambar 3.9	Mesin Uji Komposisi PMI-MASTER PRO .....	30
Gambar 3.10	Cleaner, Developer, Penetrant.....	32
Gambar 3.11	Uji Korosi Dengan Metode Pencelupan Selama 240 Jam ....	33
Gambar 3.12	Ukuran Spesimen Pada Pengujian Umur Patah .....	34
Gambar 3.13	Mesin Uji Repeated and Bending Machine .....	34
Gambar 3.14	Mesin SEM FEI Company Tipe Inspect S50.....	35
Gambar 4.1	Hasil Pengelasan Stainless Steel – Carbon Steel .....	37
Gambar 4.2	Hasil Pengelasan Carbon Steel – Carbon Steel.....	38
Gambar 4.3	Hasil Pengelasan Stainless steel – Stainless Steel.....	38
Gambar 4.4	Hasil Uji Penetrant Pada Stainless Steel.....	41
Gambar 4.5	Hasil Uji Penetrant Pada Carbon Steel .....	41
Gambar 4.6	Hasil Uji Penetrant Pada Stainless Steel – Carbon Steel ....	41
Gambar 4.7	Grafik Perbandingan Laju Korosi .....	45
Gambar 4.8	Kurva Waktu Pengujian Umur Patah .....	46
Gambar 4.9	Kurva S-N Pengujian Umur Patah .....	49
Gambar 4.9	Hasil Pengujian SEM Carbon Steel.....	50
Gambar 4.10	Hasil Pengujian SEM Stainless Steel .....	50
Gambar 4.11	Hasil Pengujian SEM Carbon Steel – Stainless Steel .....	50

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat - Sifat Fisik Baja Karbon .....	10
Tabel 2.2 Klasifikasi Baja Tahan Karat .....	12
Tabel 2.3 Kombinasi Dissimilar Metal Sering Digunakan.....	18
Tabel 2.4 Sifat – Sifat Polaritas dan Arus Dalam Pengelasan GTAW .....	22
Tabel 4.1 Komposisi Baja Karbon JIS G 3101 SS 400.....	39
Tabel 4.2 Komposisi Stainless Steel SS 304 .....	40
Tabel 4.3 Hasil Pengujian pH Air Rawa .....	42
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Air Rawa .....	43
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Berat Spesimen .....	44
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Laju Korosi .....	44
Tabel 4.7 Waktu Pengujian Umur Patah .....	46
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Umur Patah .....	48

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan pada teknologi tidak terlepas dari proses manufaktur atau fabrikasi yang berkaitan sangat erat dengan logam. Logam yang digunakan dalam proses manufaktur memiliki berbagai macam jenis seperti baja, aluminium, stainless steel, seng, kuningan, perunggu dan lain sebagainya. Pada proses pabrikan proses penyambungan pada logam banyak digunakan seperti penyambungan menggunakan baut, paku keeling dan juga proses pengelasan. Pengelasan adalah proses penyambungan beberapa batang dalam keadaan cair dengan menggunakan energi panas (Wiryo Sumarto, 2000). Terdapat beberapa jenis pengelasan yang sering digunakan dalam industri fabrikasi pengelasan logam yang tidak sejenis salah satunya adalah proses pengelasan *Gas Tungsten Arc Welding* (GTAW). Penggunaan las *Tungsten Inert Gas Welding* (TIG) atau *Gas Tungsten Arc Welding* (GTAW) mempunyai banyak keuntungan, yaitu pertama kecepatan pengumpanan logam pengisi dapat diatur terlepas dari besarnya arus listrik sehingga penetrasi ke dalam logam induk dapat diatur semuanya. Cara pengaturan ini memungkinkan las *Gas Tungsten Arc Welding* (GTAW) dapat digunakan dengan sangat memuaskan baik untuk pelat baja yang tipis maupun pelat baja yang tebal. Seiring perkembangan teknologi modern dan juga kebutuhan akan material juga semakin beragam diantaranya penyambungan material yang berbeda jenis atau biasa disebut pengelasan *dissimilar*.

Pengelasan logam tidak sejenis (*Dissimilar Metals*) antara baja karbon dan baja tahan karat semakin banyak diterapkan seperti pada industri, kereta, perkapalan, bejana tekan dan juga sistem perpipaan. Salah satu contoh aplikasi sambungan logam tidak sejenis pada kereta api dapat dilihat pada sambungan gerbong yang mana pada gerbong kereta digunakan baja karbon sedangkan

pada atapnya berupa baja tahan karat. Penggunaan sambungan las tidak sejenis ini untuk menyesuaikan kondisi kerja dari bagian atap gerbong kereta agar kereta lebih tahan terhadap korosi.

Korosi merupakan salah satu faktor yang sangat mempengaruhi penurunan kekuatan pada konstruksi. Setiap lingkungan bersifat korosif namun pada tingkatan yang berbeda (Fontana, 2000). Berdasarkan pada kutipan di atas korosi dapat terjadi di semua lingkungan tempat suatu material berada. Peneliti melakukan penelitian pada perindustrian di wilayah Sumatera selatan yang memiliki banyak daerah rawa.

Dalam penelitian ini, peneliti akan lebih lanjut membahas metode penyambungan las pada dua logam yang berbeda atau tidak sejenis yang mana dari pengelasan tersebut peneliti nantinya akan membahas tentang Analisis Sifat Fisik dan Sifat Mekanik Pengelasan Dissimilar Baja Karbon Rendah dan Stainless Steel Menggunakan Las GTAW.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Apakah yang yang terjadi pada proses pengelasan *dissimilar* dan sifat mekanik serta sifat fisik dari kedua material antara baja karbon rendah dan *stainless steel* dengan media air rawa.

## **1.3 Batasan Masalah**

Dalam suatu penelitian pastinya menemui permasalahan permasalahan disekitarnya, maka pada penelitian yang dilakukan diperlukan suatu batasan guna mempermudah penelitian yang dilakukan. Adapun batasan masalah pada penelitian ini, antara lain:

1. Proses pengelasan dilakukan dengan menggunakan metode *Gas Tungsten Arc Welding* (GTAW).
2. Proses pengelasan yang dilakukan mengikuti prosedur WPS dan tebal hasil lasan dianggap sama pada setiap sampel.
3. Arus yang digunakan dalam pengelasan ini yaitu 80A.
4. Filler metal yang digunakan filler TG-X309L untuk root dan TG-S309.
5. Pengujian – pengujian yang digunakan yaitu pengujian komposisi kimia, pengujian dye penetrant, uji laju korosi dengan media air rawa, pengujian umur patah sudut 1°, dan pengujian SEM.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Secara umum tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisa laju korosi dan sifat mekanik serta sifat fisik pada sambungan dua material yang berbeda. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisa ketahanan korosi pada daerah sambungan las dua material yang berbeda pada lingkungan air rawa.
2. Untuk memahami perubahan sifat fisik pada daerah sambungan las antara baja karbon rendah – baja karbon rendah, *stainless steel* – *stainless steel*, *stainless steel* – baja karbon rendah.
3. Mempelajari perubahan sifat mekanik pada daerah sambungan las antara baja karbon rendah – baja karbon rendah, *stainless steel* – *stainless steel*, *stainless steel* – baja karbon rendah.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Pada penelitian ini hasil yang didapat diharapkan menjadi informasi perkiraan terhadap ketahanan korosi di lingkungan air rawa serta sifat mekanik

dan sifat fisik yang bagus untuk pengerjaan di lapangan dengan menggunakan jenis sambungan yang baik. Diharapkan hasil yang didapat bermanfaat sebagai bahan acuan dan pertimbangan untuk efisiensi pengelasan dua material yang berbeda.

## **1.6 Metode Penelitian**

Adapun metode penulisan yang digunakan dalam proses penulisan skripsi ini adalah:

1. Studi Literatur
2. Pengujian Laboratorium
3. Analisa Data

## **1.7 Sistematika Penulisan**

Pada penelitian skripsi ini, sistematika penulisan yang ada terdiri dari bab yang berkaitan satu sama lain dimana pada masing – masing bab tersebut terdapat uraian dan gambaran yang mencakup seluruh pembahasan pada penelitian ini. Adapun bab – bab tersebut diantaranya:

BAB 1	Pendahuluan Membahas latar belakang penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.
BAB 2	Tinjauan Pustaka Membahas mengenai dasar teori yang digunakan dalam penelitian yang dilakukan.
BAB 3	Metodologi Penelitian

Membahas mengenai diagram alir penelitian, alat dan bahan yang digunakan untuk penelitian ini dan prosedur penelitian.

#### BAB 4

##### Hasil dan Pembahasan

Membahas pengolahan data yang didapatkan dari penelitian serta menganalisa data hasil penelitian tersebut.

#### BAB 5

##### Kesimpulan dan Saran

Membahas kesimpulan yang didapat dari analisa pengolahan data setelah melakukan penelitian, serta memberikan saran untuk kedepannya.

## DAFTAR RUJUKAN

- Afandi, Y. K., Arief, I. S. and Amiadji (2015) 'Analisa Laju Korosi pada Pelat Baja Karbon dengan Variasi Ketebalan', 4(ISSN 2337-3539), pp. 1-5.
- AWS Welding Handbook, 7<sup>th</sup> edition Volume 4, 1997: "Metal and Their Weldability" AWS International.
- Cary, H. B., (1979) *Modern Welding Technology*. A Simon & Schuster Company, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Callister, W. D. and Wiley, J. (2007) *Materials Science and Engineering*. 7<sup>th</sup> edn. Edited by David G. Rethwisch. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Duniawan, Agus. and Ilman, Mochammad. (2012) 'Pengaruh PWHT Terhadap Sifat Mekanik Sambungan Las Tak Sejenis Austenitic Stainless Steel dan Baja Karbon', Teknik Mesin, Institute Sains & Teknologi AKPRIND, Yogyakarta.
- Fontana, M.G. (1987) *Corrosion Engineering*. 3<sup>rd</sup> edn. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Gandy, D. (2007) *Carbon Steel Handbook*. Electric Power Research Institute Inc, California, USA
- Ismail, U. (2017) 'Analisis Pengelasan Dissimilar antara Baja Karbon Rendah dan Stainless Steel Menggunakan Las GTAW', Teknik Mesin, Universitas Sriwijaya, Indralaya.
- Jamasri, and Subarmono. (1999) 'Pengaruh Pemanasan Lokal terhadap Ketangguhan dan Laju Perambatan Retak Plat Baja Grade B', Media Teknik, UGM, Yogyakarta.
- Kotecki, D. and Armao, F. (2003) *Stainless Steels (Welding Guide)*. Cleveland: The Lincoln Electric Company.
- Kou, S. (2003) *Welding Metallurgy*. 2nd edn. New Jersey: A John Wiley & Sons, Inc., Publication.
- Muhsinin, Nanang. and Kurniawan, Agung. (2012) 'Pengaruh Polutan Terhadap Karakteristik dan Laju Korosi pada Baja AISI 1045 dan Stainless Steel 304 di Lingkungan Muara Sungai', Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.



- NiDI (1979) *Welding of Stainless Steels and Other Joining Methods*. Washington: American Iron and Steel Institute.
- Nugroho, Sri. and Sudiarso, Wiko. (2012) 'Pengaruh PWHT dan Preheat pada Kualitas Pengelasan Dissimilar antara Baja Karbon (A-106) dan Baja Tahan Karat (A312 TP-304H) dengan Filler Metal Inconel 82', Teknik Mesin, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Roberge, P. R. and Pierre, R. (1999) *Handbook Of Corrosion Engineering Library of Congress Cataloging-in-Publication Data*. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Sugiarto. (2011) 'Dampak Perubahan Temperatur Lingkungan Terhadap Temperatur Puncak Las dan Laju Pendinginan Sambungan Dissimilar Metal Menggunakan Las MIG', Jurnal Rekayasa mesin. Vol.2 No.2, Universitas Brawijaya.
- Sulistiyoweni, Ashandi. and wicaksono. (2002) 'Pengaruh Unsur – Unsur Kimia Korosif Terhadap Laju Korosi Tulangan Beton di dalam Air Rawa', Fakultas Teknik, Universitas Indonesia, Depok.
- Sunandrio, Hadi. (2014) 'Pitting Corrosion Incursion On Heat Exchanger Tube In Processing Oil Refinery', Balai Besar Teknolgi Kekuatan Struktur, Tangerang Selatan, Banten.
- Wibowo, Ari. (2016) 'Analisis Sifat Korosi Galvanik Berbagai Plat Logam di Laboratorium Metalurgi Politeknik Negeri Batam', Teknik Mesin, Politeknik Negeri Batam, Batam.
- Widharto, S. (2007) *Inspeksi Teknik*. 1<sup>st</sup> edn. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Widharto, S. (2006) *Petunjuk Kerja Las*. 6<sup>th</sup> edn. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Wirjosumarto, H. dan Okumura, T. (2000) *Teknologi Pengelasan Logam*. 8<sup>th</sup> edn. Jakarta: Pradnya Paramita.