

SKRIPSI
PENGARUH HOT DIPPING BAJA KARBON SS400
DALAM TIMAH (Pb) TERHADAP LAJU KOROSI
AIR LAUT



Oleh:
YANUAR PUTRA PRATAMA
03051381419123

PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018

620.112 07

Tan

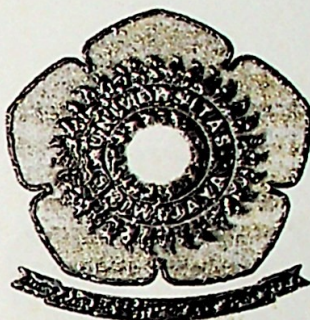
P

2018

502542

2

SKRIPSI
PENGARUH *HOT DIPPING* BAJA KARBON SS400
DALAM TIMAH (Pb) TERHADAP LAJU KOROSI
AIR LAUT

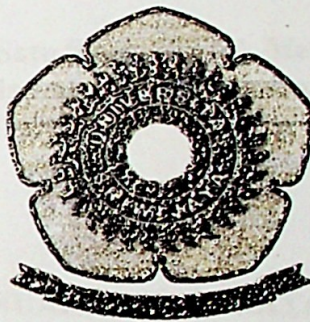


Oleh:
YANUAR PUTRA PRATAMA
03051381419122

PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018

SKRIPSI
PENGARUH *HOT DIPPING* BAJA KARBON SS400
DALAM TIMAH (Pb) TERHADAP LAJU KOROSI
AIR LAUT

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



OLEH:
YANUAR PUTRA PRATAMA
03051381419122

PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH *HOT DIPPING* BAJA KARBON SS400 DALAM TIMAH (Pb) TERHADAP LAJU KOROSI AIR LAUT

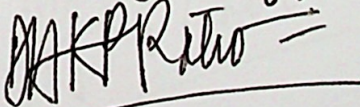
SKRIPSI

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

Oleh:

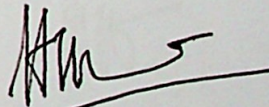
YANUAR PUTRA PRATAMA
03051381419122

Pembimbing I



Dr. Ir. Diah Kusuma Pratiwi, M.T.
NIP. 1963071919900332001

Palembang, Februari 2018
Diperiksa dan disetujui oleh
Pembimbing II



Nurhabibah Paramitha, S.T., M.T.
NIP. 198911172015042003

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Mesin



Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 1971123519970201001

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

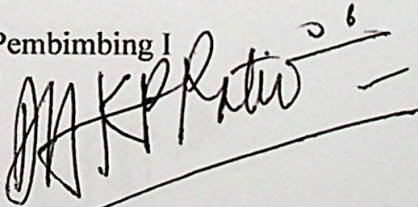
Agenda No.
Diterima Tanggal
Paraf

: 03/04-2018/TM
: 02/04/2018
: 

SKRIPSI

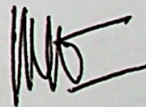
NAMA : YANUAR PUTRA PRATAMA
NIM : 03051381419122
JURUSAN : TEKNIK MESIN
JUDUL : PENGARUH *HOT DIPPING* BAJA KARBON
SS400 DALAM TIMAH (PB) TERHADAP
LAJU KOROSI AIR LAUT
DIBERIKAN : OKTOBER 2018
SELESAI : FEBRUARI 2018

Pembimbing I



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

Palembang, Februari 2018
Diperiksa dan disetujui oleh :
Pembimbing II



Nurhabibah Paramitha, S.T, M.T
NIP. 19891117201504 2 003

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin

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

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “Pengaruh *Hot Dipping* Baja Karbon SS400 Dalam Timah (Pb) Terhadap Laju Korosi Air Laut” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 24 Februari 2018.

Palembang, 24 Februari 2018

Tim penguji karya tulis ilmiah berupa Skripsi

Ketua :

1. Dr. Ir. H. Darmawi Bayin, M.T., M.T.
NIP. 195806151987031002

(.....)

Anggota :

1. Ellyanie, S.T., M.T.
NIP. 196905011994122001
2. Amir Arifin, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 197909272003121004

(.....)

(.....)

Pembimbing I

(.....)

Dr. Ir. Diah Kusuma Pratiwi, M.T.
NIP. 196307191990032 001

Pembimbing II

(.....)

Nurhabibah Paramitha, S.T., M.T.
NIP. 19891117 201504 2 003

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin

(.....)

Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 19741225 199702 1 001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yanuar Putra Pratama

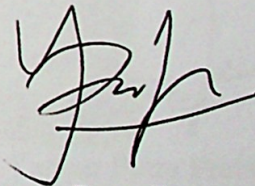
NIM : 03051381419122

Judul : Pengaruh *Hot Dipping* Baja Karbon SS400 Dalam Timah (Pb) Terhadap Laju Korosi Air Laut

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, Februari 2018



Yanuar Putra Pratama
NIM. 03051381419122

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yanuar Putra Pratama

NIM : 03051381419122

Judul : Pengaruh *Hot Dipping* Baja Karbon SS400 Dalam Timah (Pb) Terhadap Laju Korosi Air Laut

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.



Palembang, Februari 2018



Yanuar Putra Pratama
NIM. 03051381419122

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum. Wr. Wb

Alhamdulillah puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, nikmat dan Karunia-Nya. Salam dan shalawat selalu tercurah pada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW beserta para pengikutnya hingga akhir zaman. Sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi ini yang berjudul **“Pengaruh *Hot Dipping* Baja Karbon SS400 Dalam Timah (Pb) Terhadap Laju Korosi Air Laut”**, disusun untuk dapat melengkapi persyaratan untuk mengikuti Ujian Skripsi pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis banyak mengucapkan terima kasih kepada ibu **Dr. Ir. Diah Kusuma Pratiwi, M.T. dan Nurhabibah Paramitha Eka Utami, S.T., M.T.**, selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu dan memberi bimbingan selama dalam penulisan skripsi ini. Dan tak lupa juga penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua yang selalu dan tak pernah letih untuk memberikan doa dan semangat, serta terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung, baik dalam tenaga dan pikiran, Penulis mengucapkan rasa terima kasih tak terhingga kepada :

1. Allah SWT, berkat rahmat dan limpahan berkat ilmu dari-Nya, serta izin dari-Nya penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Ir. H. Achmad Syarwani dan Hj. Fatimah, S.Pd sebagai kedua orang tua saya yang telah memberikan dukungan, do'a, dan semangat dari awal sampai akhir kuliah sehingga semuanya berjalan lancar.
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. dan Nurhabibah Paramitha Eka Utami, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang banyak sekali memberikan arahan dan saran dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak Dr. Ir. Nukman, M.T., selaku Koordinator KBK Material yang telah banyak memberikan bantuan.
7. Bapak Dr. Ir. H. Darmawi, M.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah dengan penuh kesabaran membimbing saya selama menjalani perkuliahan di Jurusan Teknik Mesin.
8. R.A Ulfa Andiani, S.Ip. yang selalu meluangkan waktunya, memberikan saran, dorongan semangat dan sebagai motivator bagi penulis.
9. Teman seperjuangan Arizon Ardinata yang telah menjadi teman belajar dan bertukar pikiran selama pengerjaan skripsi.
10. Seluruh teman Teknik Mesin khususnya Angkatan 2014 yang telah banyak memberikan dorongan semangat serta Almamaterku Tercinta.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak sekali kekurangan, karena keterbatasan ilmu yang penulis miliki. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan supaya dapat lebih baik lagi dikemudian hari.

Akhir kata penulis berharap semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi kemajuan ilmu pengetahuan di masa akan datang.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Palembang, Februari 2018
Penulis

Yanuar Putra Pratama
NIM. 0305138141912

RINGKASAN

PENGARUH *HOT DIPPING* BAJA KARBON SS400 DALAM TIMAH (Pb)
TERHADAP LAJU KOROSI AIR LAUT

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi, 24 Februari 2018

Yanuar Putra Pratama; Dibimbing oleh Dr. Ir. Diah Kusuma Pratiwi, M.T. dan
Nurhabibah Paramitha Eka Utami, S.T., M.T.

*THE INFLUENCE OF HOT DIPPING OF SS400 CARBON STEEL IN LEAD (Pb)
TO THE RATE ON THE SEA WATER CORROSION.*

xxix + 72 halaman, 41 gambar, 11 tabel, 15 lampiran

RINGKASAN

Salah satu cara untuk mengatasi korosi adalah dengan pelapisan logam menggunakan logam lain, seperti baja karbon SS400 yang dilapisi timah dengan cara *Hot Dipping*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh lama pencelupan baja karbon rendah SS400 dalam timah cair terhadap laju korosi dalam lingkungan air laut. Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimental. Pengujian yang dilakukan terdiri dari pengujian komposisi kima, pengujian ketebalan, pengujian laju korosi, pengujian umur patah, pengujian struktur mikro, dan pengujian *scanning electron microscopy* (SEM). Pengujian pertama yaitu komposisi kimia baja, timah dan media korosif (air laut), hasil yang didapatkan adalah kandungan unsur karbon (C) pada baja tersebut sebanyak 0,145%, unsur Pb yang terkandung timah tersebut sebanyak 97,62%, sedangkan unsur Sn yang terkandung sebanyak 0,586%, dan kandungan yang paling mendominasi pada air laut yang diuji adalah unsur Klorida (Cl). Kedua pengujian ketebalan, hasilnya bahwa semakin lama waktu pencelupannya, maka semakin tebal lapisan spesimen yang didapatkan. Ketiga pengujian laju korosi, hasilnya semakin lama waktu proses pelapisan *hot dipping*, maka dapat membuat nilai laju korosinya menjadi semakin turun. Keempat pengujian umur patah, hasilnya lapisan timah (Pb) yang terdapat pada spesimen *hot dipping* mampu menghambat siklus patah dari spesimen. Kelima pengujian struktur mikro, terdapat intermetalik pada spesimen yang telah dilapisi timah (Pb). Dan terakhir pengujian SEM, terdapatnya *intergranular* pada permukaan patahan spesimen. Berdasarkan hasil analisis penelitian ini dapat disimpulkan bahwa timah (Pb) yang dipakai melapisi baja SS400 sangat bermanfaat untuk mencegah laju korosi.

Kata Kunci: Baja Karbon SS400, Timah (Pb), *Hot Dipping*, Laju Korosi, Struktur Mikro, Umur Patah, SEM.

SUMMARY

THE INFLUENCE OF HOT DIPPING OF SS400 CARBON STEEL IN LEAD (Pb) TO THE RATE ON THE SEA WATER CORROSION

Final Project, 24th February 2018

Yanuar Putra Pratama; supervised by Dr. Ir. Diah Kusuma Pratiwi, M.T. dan Nurhabibah Paramitha Eka Utami, S.T., M.T.

PENGARUH HOT DIPPING BAJA KARBON SS400 DALAM TIMAH (Pb) TERHADAP LAJU KOROSI AIR LAUT.

xxix + 72 pages, 41 pictures, 11 tables, 15 attachments

SUMMARY

One of corrosion control metode is coating metals using other metals, for example carbon steel SS400 coated lead by Hot Dipping. The purpose of this study was to examine the effect of long dipping of SS400 low carbon steel in liquid lead on corrosion rate in sea water environment. This research uses experimental research method. The tests consisted of testing of kima composition, thickness testing, corrosion rate testing, broken age test, microstructure testing, and scanning electron microscopy (SEM) testing. The first test is the chemical composition of steel, tin and corrosive media (seawater), the results obtained is the content of carbon (C) element in the steel as much as 0.145%, the element of Pb contained tin is 97.62%, while the Sn element contained as much as 0.586%, and the most dominating content in sea water tested is the element Chloride (Cl). Both thickness tests, the result is that the longer the dyeing time, the thicker the specimen layer is obtained. Third, corrosion rate testing, the longer the time of hot dipping coating process, it can make the value of corrosion rate becomes more decrease. Fourth test of broken age, the result of lead layer (Pb) found on hot dipping specimen able to inhibit the broken cycle of specimen. The five microstructure tests, there are intermetallic on lead-coated specimens (Pb). And lastly SEM testing, interglanular presence on the surface of the specimen fracture. Based on the results of this research analysis can be concluded that the lead (Pb) used to coat SS400 steel is very useful to prevent the rate of corrosion.

Keywords: *SS400 Carbon Steel, Lead (Pb), Hot Dipping, Corrosion Rate, Micro Structure, Cycle, SEM.*

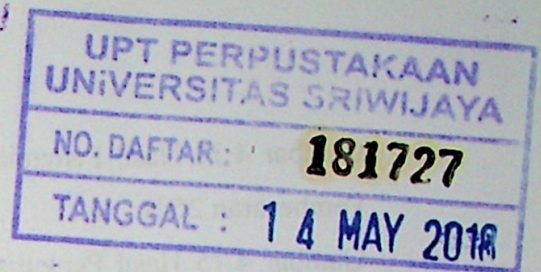
DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Agenda	v
Halaman Persetujuan	vii
Halaman Pernyataan Publikasi	ix
Halaman Pernyataan Integritas	xi
Kata Pengantar	xiii
Ringkasan	xv
<i>Summary</i>	xvii
Daftar Isi	xix
Daftar Gambar	xxiii
Daftar Tabel	xxv
Daftar Simbol	xxvii
BAB 1 PENDAHULUAN	
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 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Baja Karbon	5
2.2 Timah	6
2.3 Pelapisan Logam	9
2.3.1 Penyemprotan (<i>Spraying</i>)	9
2.3.2 Pengerolan (<i>Cladding</i>)	9
2.3.3 <i>Vapour Deposition</i>	10
2.3.4 <i>Electro Deposition</i>	10
2.3.5 <i>Hot Dipping</i>	10

2.4 Pelapisan Dengan Metode Pencelupan (<i>Hot Dipping</i>)	14
2.5 Analisa Sifat Mekanik	15
2.6 Korosi	16
2.6.1 Anoda	17
2.6.2 Katoda	18
2.6.3 Elektrolit	18
2.6.4 Macam-Macam Korosi	18
2.6.5 Pengujian Korosi	20
2.7 Pengujian Ketebalan	21
2.8 Pengujian Komposisi Kimia	22
2.9 Pengujian Umur Patah	22
2.10 Pengujian Struktur Mikro	24
2.11 <i>Impuritis</i> (Pengotor)	25
2.12 <i>Ferrite</i> (α)	25
2.13 <i>Pearlite</i>	26
2.14 Intermetalik	26
2.15 Pengujian <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM)	26
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Diagram Penelitian	29
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	30
3.3 Alat dan Bahan Penelitian	30
3.4 Tahapan Penelitian	31
3.5 Pengujian Pada Spesimen	37
3.5.1 Pengujian Komposisi Kimia	37
3.5.2 Pengujian Ketebalan	37
3.5.3 Pengujian Korosi	38
3.5.4 Pengujian Umur Patah	38
3.5.5 Pengujian Struktur Mikro	40
3.5.6 Pengujian <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM)	41
3.6 Hasil Yang Diharapkan	42
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Pengujian Komposisi Kimia	43
4.2 Hasil Pengujian Ketebalan	44
4.3 Hasil Pengujian Korosi	46

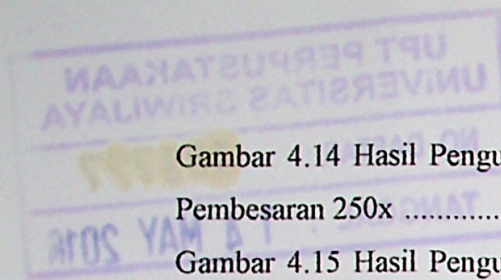
4.4 Struktur Mikro	50
4.4.1 Hasil Struktur Mikro <i>Raw Material</i>	50
4.4.2 Hasil Struktur Mikro <i>Hot Dipping</i> 1 Menit	51
4.4.3 Hasil Struktur Mikro <i>Hot Dipping</i> 3 Menit	52
4.5 Hasil Uji Umur Patah	53
4.5.1 Data Hasil Uji Umur Patah	53
4.5.2 Kurva S-N	56
4.6 Hasil Pengujian SEM (<i>Scanning Electron Microscope</i>)	56
4.6.1 Hasil Uji SEM Pada Spesimen Tanpa <i>Hot Dipping</i> Dengan Nilai Siklus Patah Tertinggi	57
4.6.2 Hasil Uji SEM Pada Spesimen <i>Hot Dipping</i> 1 Menit Dengan Nilai Siklus Patah Tertinggi	60
4.6.3 Hasil Uji SEM Pada Spesimen <i>Hot Dipping</i> 3 Menit Dengan Nilai Siklus Patah Tertinggi	63
4.7 Pembahasan	66
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	69
5.2 Saran	69
DAFTAR PUSTAKA	
DAFTAR LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR



Halaman

Gambar 2.1 Pengujian Perendaman Korosi Galvanik	17
Gambar 2.2 Alat Uji Struktur Mikro	24
Gambar 2.3 Alat Uji SEM Jenis FEI Inspect S50	27
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	29
Gambar 3.2 Desain Ukuran Spesimen	32
Gambar 3.3 Proses <i>Degreasing</i>	33
Gambar 3.4 Proses <i>Pickling</i>	33
Gambar 3.5 Proses <i>Fluxing</i>	34
Gambar 3.6 Proses Pelapisan <i>Hot Dipping</i>	35
Gambar 3.7 Suhu Timah (Pb) Saat Proses <i>Hot Dipping</i>	35
Gambar 3.8 Proses Pendinginan (<i>Quenching</i>)	36
Gambar 3.9 Desain Spesimen Uji Umur Patah	39
Gambar 3.10 Alat Uji SEM Jenis FEI Inspect S50	41
Gambar 4.1 Grafik Ketebalan Lapisan Timah (Pb)	45
Gambar 4.2 Grafik Penurunan Ketebalan Baja Setelah Dikorosikan	46
Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Laju Korosi (mpy)	50
Gambar 4.4 Raw Material Sebelum di Etsa	50
Gambar 4.5 Raw Material Sesudah di Etsa	51
Gambar 4.6 <i>Hot Dipping</i> 1 Menit Sebelum di Etsa	51
Gambar 4.7 <i>Hot Dipping</i> 1 Menit Sesudah di Etsa	52
Gambar 4.8 <i>Hot Dipping</i> 3 Menit Sebelum di Etsa	52
Gambar 4.9 <i>Hot Dipping</i> 3 Menit Sesudah di Etsa	53
Gambar 4.10 Kurva S-N	56
Gambar 4.11 Spesimen Tanpa <i>Hot Dipping</i> Uji Umur Patah Dengan Nilai Siklus Patah Tertinggi Tampak Depan	57
Gambar 4.12 Spesimen Tanpa <i>Hot Dipping</i> Uji Umur Patah Dengan Nilai Siklus Tertinggi Tampak Atas	58
Gambar 4.13 Hasil Pengujian SEM Pada Spesimen Tanpa <i>Hot Dipping</i> Dengan Pembesaran 100x	58



Gambar 4.14 Hasil Pengujian SEM Pada Spesimen Tanpa <i>Hot Dipping</i> Dengan Pembesaran 250x	59
Gambar 4.15 Hasil Pengujian SEM Pada Spesimen Tanpa <i>Hot Dipping</i> Dengan Pembesaran 750x	59
Gambar 4.16 Hasil Pengujian SEM Pada Spesimen Tanpa <i>Hot Dipping</i> Dengan Pembesaran 2000x	60
Gambar 4.17 Spesimen <i>Hot Dipping</i> 1 Menit Uji Umur Patah Dengan Nilai Siklus Tertinggi Tampak Depan	60
Gambar 4.18 Spesimen <i>Hot Dipping</i> 1 Menit Uji Umur Patah Dengan Nilai Siklus Tertinggi Tampak Atas	61
Gambar 4.19 Hasil Pengujian SEM Pada Spesimen <i>Hot Dipping</i> 1 Menit Dengan Pembesaran 100x	61
Gambar 4.20 Hasil Pengujian SEM Pada Spesimen <i>Hot Dipping</i> 1 Menit Dengan Pembesaran 250x	62
Gambar 4.21 Hasil Pengujian SEM Pada Spesimen <i>Hot Dipping</i> 1 Menit Dengan Pembesaran 750x	62
Gambar 4.22 Hasil Pengujian SEM Pada Spesimen <i>Hot Dipping</i> 1 Menit Dengan Pembesaran 2000x	63
Gambar 4.23 Spesimen <i>Hot Dipping</i> 3 Menit Uji Umur Patah Dengan Nilai Siklus Tertinggi Tampak Depan	63
Gambar 4.24 Spesimen <i>Hot Dipping</i> 3 Menit Uji Umur Patah Dengan Nilai Siklus Tertinggi Tampak Atas	64
Gambar 4.25 Hasil Pengujian SEM Pada Spesimen <i>Hot Dipping</i> 3 Menit Dengan Pembesaran 100x	64
Gambar 4.26 Hasil Pengujian SEM Pada Spesimen <i>Hot Dipping</i> 3 Menit Dengan Pembesaran 200x	65
Gambar 4.27 Hasil Pengujian SEM Pada Spesimen <i>Hot Dipping</i> 3 Menit Dengan Pembesaran 750x	65
Gambar 4.28 Hasil Pengujian SEM Pada Spesimen <i>Hot Dipping</i> 3 Menit Dengan Pembesaran 1000x	66

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Klasifikasi Baja Karbon	6
Tabel 2.2 Deret Galvanik	11
Tabel 4.1 Hasil Uji Komposisi Kimia Baja	43
Tabel 4.2 Hasil Uji Komposisi Kimia Timah	43
Tabel 4.3 Hasil Uji Komposisi Kimia Media Korosif (Air Laut)	44
Tabel 4.4 Hasil Uji Ketebalan	45
Tabel 4.5 Hasil Uji Dimensi Spesimen	47
Tabel 4.6 Hasil Uji Berat Spesimen	48
Tabel 4.7 Hasil Uji Laju Korosi (mpy)	48
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Umur Patah	54
Tabel 4.9 Data Hasil Perhitungan Siklus Patah	55

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Proses Pengujian Komposisi Kimia Baja Karbon SS400	73
Lampiran 2 Proses Pengujian Komposisi Kimia Timah (Pb)	74
Lampiran 3 Proses Pelapisan <i>Hot Dipping</i> Pada Spesimen	75
Lampiran 4 Hasil Pengujian Berat Pada Spesimen Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Sriwijaya	77
Lampiran 5 Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Sriwijaya	79
Lampiran 6 Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian Laboratorium Material Teknik Universitas Sriwijaya	81
Lampiran 7 Hasil Pengujian Komposisi Kimia Baja Karbon SS400 Laboratorium NDT PT.Pupuk Sriwidjaja Palembang	83
Lampiran 8 Hasil Pengujian Komposisi Kimia Timah (Pb) Laboratorium NDT PT.Pupuk Sriwidjaja Palembang	85
Lampiran 9 Hasil Pengujian Ketebalan Awal Spesimen Laboratorium NDT PT.Pupuk Sriwidjaja Palembang	87
Lampiran 10 Hasil Pengukuran Dimensi Spesimen Laboratorium NDT PT.Pupuk Sriwidjaja Palembang	91
Lampiran 11 Hasil Pengukuran Ketebalan Spesimen Struktur Mikro Laboratorium NDT PT.Pupuk Sriwidjaja Palembang	93
Lampiran 12 Hasil Pengukuran Ketebalan Spesimen Uji Fatigue Laboratorium NDT PT.Pupuk Sriwidjaja Palembang	95
Lampiran 13 Laporan Hasil Uji Air Laut Laboratorium Baristand Palembang	97
Lampiran 14 Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian Laboratorium Material Politeknik Manufaktur Bangka Belitung	101
Lampiran 15 Kartu Pembimbingan Skripsi	103

DAFTAR SIMBOL

K	= Konstanta
ΔW	= Kehilangan berat (gram)
A	= Luas permukaan yang terkorosi (cm ²)
T	= Rentang waktu yang digunakan untuk pengujian (jam)
D	= Berat jenis material (gram/cm ³)
σ	= Tegangan (MPa)
M	= Momen lentur (Nm)
I	= Momen inersia (m ⁴)
y	= Jarak (m)
l	= Panjang benda uji (m)
E	= Modulus Elastisitas = 20×10^{10} Pa
θ	= Sudut

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan teknologi dan pembangunan yang begitu pesat, maka bertambah pula kebutuhan akan sebuah material. Salah satunya baja yang merupakan bagian material yang dalam penggunaannya sebagai komponen konstruksi. Baja sering mengalami kerusakan diantaranya disebabkan karena korosi. Proses korosi terjadi karena beberapa faktor diantaranya faktor lingkungan (temperatur, PH, konsentrasi elektrolit, kecepatan elektrolit, dsb). Korosi yang terjadi menyebabkan terjadinya perubahan fisik dan penurunan sifat mekanik pada baja sehingga menyebabkan kerugian. Ketahanan suatu material bergantung dari jenis pembebanan pada material tersebut. Kekuatan material dapat diketahui dari sifat mekanisnya, dimana sifat mekanis tersebut antara lain adalah kemampuan menerima beban tarikan/tekanan, lengkung, kejutan dan penetrasi berupa kekerasan permukaan. Untuk dapat mencegah terjadinya kegagalan material tersebut, salah satu cara untuk mengatasinya adalah dengan pelapisan logam menggunakan logam lain, seperti baja karbon SS400 yang dilapisi timah (Pb) dengan cara *Hot Dipping* (Sulistijono, 2011).

Dalam kondisi standar, timah adalah logam lembut berwarna perak abu-abu. Timah sangat lunak (yang berarti bahwa hal itu dapat dipotong menjadi lembaran tipis) dan dapat dipoles agar bersinar. Timah dapat membentuk dua alotrop berbeda di bawah tekanan normal, antara lain timah putih dan timah abu-abu. Timah putih adalah bentuk logam timah yang paling akrab dengan kita. Timah abu-abu adalah non-logam dan merupakan bahan tepung berwarna abu-abu. Timah resistif (dapat melawan korosi) dari air. Hal ini memungkinkan untuk digunakan sebagai bahan pelapis untuk melindungi logam lainnya. Oleh karena itu, proposal skripsi dibuat dengan judul **“PENGARUH *HOT***

***DIPPING* BAJA KARBON SS400 DALAM TIMAH (Pb) TERHADAP LAJU KOROSI AIR LAUT”.**

1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana kinerja dan ketahanan korosi baja karbon rendah SS400 yang dilapisi oleh timah (Pb) dengan metode *Hot Dipping*.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian ini yaitu:

1. Material yang digunakan adalah baja karbon rendah tipe SS400 dan akan dilapisi menggunakan timah (Pb).
2. Menguji laju korosi statik dan akibat beban dinamik.
3. Menguji pada suhu 427.4°C hanya dilakukan pencelupan selama 1 dan 3 menit.
4. Pengujian yang dilakukan:
 - a. Struktur Mikro
 - b. Siklus Patah
 - c. Komposisi Kimia
 - d. Ketebalan
 - e. SEM → Di daerah terkorosi yang mengalami patah

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh lama pencelupan baja karbon rendah SS400 dalam timah cair terhadap laju korosi dalam lingkungan air laut.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian skripsi ini antara lain:

- a. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi masyarakat terutama peneliti yang ingin melanjutkan penelitian ini.
- b. Menjadi sumbangan atau masukan untuk teknologi pelapisan logam dalam hal pengendalian korosi.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada penelitian ini, penulis membuat sistematika penulisan yang terdiri dari beberapa bab, dimana pada setiap bab terdapat uraian-uraian yang mencakup pembahasan proposal skripsi ini secara keseluruhan. Diantaranya adalah berikut:

BAB 1: Merupakan pendahuluan yang berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat dari penulisan serta sistematika penulisan.

BAB 2 : Berisikan dasar teori yang melandasi dilakukannya penelitian

BAB 3 : Berisikan metodologi penelitian.

BAB 4 : Berisikan analisa dan pembahasan berdasarkan data hasil penilitian

BAB 5 : Berisikan kesimpulan dan saran tentang data hasil penelitian yang telah dilakukan

DAFTAR PUSTAKA



- Amanda, Z., 2010. Pengaruh Temperatur Perlakuan Panas Terhadap Kekerasan Hasil Cladding Dengan Penempaan Panas Antara Aluminium Dan Baja Karbon Rendah. Padang: Universitas Negeri Padang.
- Anton, 2011. Proses Pelapisan Alumunium Pada Baja Karbon Rendah. , pp.1–9.
- ASM International Handbook, V. 1, 2005. *ASM Handbook, Volume 1, Properties and Selection : Irons , Steels , and High Performance Alloys Section : Publication Information and Contributors Publication Information and Contributors*,
- ASM International Handbook, V. 13, 1992. Vol 13 - Corrosion. *ASM Handbook*, p.3455.
- ASM International Handbook, V. 13A, 2003. Corrosion: Fundamentals, Testing, and Protection. *ASM Handbook*, 13A, pp.44073–2.
- ASM International Handbook, V. 19, 1996. Fatigue and Fracture. *ASM Handbook*.
- Fajar, K., 2017. Pengaruh Variasi Jarak Spray Pelapisan FeCrMnNiCSi Metode Wire ARC Spray Terhadap Abrasive Wear Resistance Dan Porositas Grey Cast Iron FC25. *Skripsi S1*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS).
- Fontana Mars G, G.N.D., 1987. Corrosion Engineering. Third Edition. *Singapore: Mc. Graw-Hill*, (3rd), p.173.
- Indarto, D., 2009. Pengaruh Waktu Tahan Proses Hot Dipping Baja Karbon Rendah Terhadap Ketebalan Lapisan , Kekuatan Tarik. *Skripsi S1*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Kurnia, E., 2010. Ekstraksi Stanic Chloride (SnCl_4) Dari Limbah Slag Dengan Pelarut Asam Klorida (HCl). *Jurnal*, Vol. 5, pp.1–3. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS).
- Kusuma, A., 2005. Pengaruh Lapisan Baja Berdasarkan Sifat Elektrokimia Bahan Pelapis. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Manurung, C., 2013. Pengaruh Kuat Arus Terhadap Ketebalan Lapisan Dan Laju Korosi (Mpy) Hasil Elektroplating Baja Karbon Rendah Dengan Pelapis Nikel. , (45).
- Mulyudha, 2010. Pengaruh Tebal Pelapisan Chrome Terhadap Sifat Mekanik Pada Baja SS400 Dengan Metode Electroplating. *Jurnal*, Vol. 1. Jakarta: Universitas Gunadarma.
- Munasir, 2009. Laju Korosi Baja Sc 42 Dalam Medium Air Laut F-282. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan*

MIPA. Surabaya: Unesa.

- Okafor, I.C., 2013. Effect of Zinc Galvanization on the Microstructure and Fracture Behavior of Low and Medium Carbon Structural Steels. *Journal of Engineering Science & Advanced Technology*, Vol. 5(No. 8), pp.656–666. USA: Tuskegee University.
- Purnomo, 2008. Uji Pendahuluan Aktivitas Antikanker Senyawa Organotimah Terhadap Sel Leukemia L-1210. , (grup 14), pp.4–21.
- Purwo, W.R., 2013. Optimalisasi Variasi Tegangan Dan Waktu Terhadap Ketebalan Dan Adhesivitas Lapisan Pada Plat Baja Karbon Rendah Dengan Proses Electroplating Menggunakan Pelapis Seng. *Jurnal*, Vol. 11(No. 2), pp.62–68.
- Ramadian, A., Agung, B., Sc, M., Material, T., and Industri, F.T., 2012. Pengaruh Temperatur Dan Lama Celup Pada Proses Hot Dip Galvanizing Elemen Pemanas Cold End Layer Air Heater PT PJB UP Gresik Unit 1. *Jurnal Teknik POMITS*, Vol. 1(No. 1), pp.1–8. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS).
- Saripudin, A., 2010. Pembentukan Fasa Intermetalik Fe-Zn Pada Permukaan Ulir Baut Baja. *Jurnal*, Vol. 1. Jakarta: Universitas Gunadarma.
- Sukarsono, 2011. Perhitungan Pelapisan Pada Kernel Uo2 Pirokarbon Dari Propilen Dengan Cara Pemodelan Dan Penyelesaian Dengan Matlab. *Jurnal*, Vol. 7(No. 1), pp.56–72. Yogyakarta: BATAN.
- Sulistijono, 2011. Pengaruh Pengerjaan Dingin Terhadap Ketahanan Korosi Lapisan Hasil Hot Dip Galvanizing AISI 1020 Di Media NaCl. *Jurnal*, Vol. 2(2). Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS).