

ANALISA LAJU KOROSI PADA PLAT BAJA LAMBUNG KAPAL DENGAN UMPAN ANODA KORBAN ALUMINIUM

Tugas Akhir
Untuk memenuhi salah satu Persyaratan
Penyusunan Tugas Akhir



Disusun oleh :

NAMA : NGATMIN

NIM : 133010442

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS WAHID HASYIM SEMARANG

2017

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR ANALISA LAJU KOROSI PADA PLAT BAJA LAMBUNG KAPAL DENGAN UMPAN ANODA KORBAN ALUMINIUM

Telah diperiksa, disetujui sebagai makalah tugas akhir pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang.

Pada

Hari : Sabtu
Tanggal : 04 Maret 2017

Dosen Pembimbing I



(Helmy Purwanto, ST., MT)

NPP 05.01.1.0060

Dosen Pembimbing II



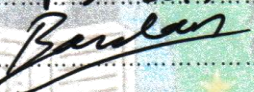
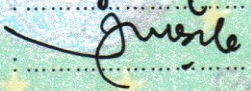
(Indah Riwayati, ST., MT)

NIP 197903052005012002

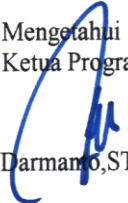
LEMBAR PENGESAHAN UJIAN/ REVISI

Nama : Ngatmin
NIM : 133010442
Judul TA : Analisa Laju Korosi Pada Plat Baja Lambung
Kapal Dengan Umpan Anoda Korban Aluminium.

Telah dipertahankan dan direvisi di depan Dewan Penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim
Semarang

1. Penguji 1
Nama : Helmy Purwanto, ST., MT
Tanggal Pengesahan :
Tanda Tangan : 
2. Penguji 2
Nama : S.M Bondan Respati, ST., MT
Tanggal Pengesahan : 4-3-2017
Tanda Tangan : 
3. Penguji 3
Nama : Imam Safa'at, ST., MT
Tanggal Pengesahan : 4/3/2017
Tanda Tangan : 
4. Penguji 4
Nama : Darmanto, ST., M.Eng
Tanggal Pengesahan :
Tanda Tangan : 

Semarang Februari, 2017

Mengetahui
Ketua Program Studi

(Darmanto, ST., M.Eng)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ngatmin

Nim : 133010442

Program studi : Teknik Mesin

Menyatakan bahwa tugas akhir tidak merupakan jiplakan dan juga bukan dari karya orang lain.

Semarang, Februari, 2017

(Ngatmin)

MOTTO

*“SABAR DAN TETAP SEMANGAT
UNTUK MERAIH CITA – CITA”*

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan puji syukur alhamdulillah, kupersembahkan hasil karya ini untuk orang-orang yang kusayangi ;

- 1. Kedua orang tuaku Bpk Sastrodimulyo dan Ibu Sutinem tercinta, yang selalu mendo'akan dan menyayangiku*
- 2. Bapak dan Ibu Mertua yang selalu membantu dan mensupport dalam hidupku*
- 3. Istri dan Anak –anaku tercinta yang selalu disampingku untuk menemani dalam keseharianku*
- 4. Saudara-saudaraku dan teman-teman seperjuangan di Universitas Wahid Hasyim Semarang yang telah membantu dalam hal ini*

KATA PENGANTAR



Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas penelitian dengan judul “*Analisa Laju Korosi Pada Plat Baja Lambung Kapal dengan Umpan Anoda Korban Aluminium*”.

Dalam menyusun tugas penelitian ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, baik spiritual maupun material, Maka dari itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Helmy Purwanto, ST., MT dan Ibu Indah Riwayati, ST., MT selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan petunjuk dalam penyusunan laporan tugas akhir ini;
2. Bapak Darmanto, ST., M.Eng, Bapak S.M Bondan Respati, ST., MT dan Bapak Imam Safa’at, ST., MT selaku penguji tugas akhir ini;
3. Seluruh Dosen dan Karyawan Program Studi Teknik Mesin, Universitas Wahid Hasyim Semarang yang telah membantu dan mendidiknya;
4. Kedua orang tua dan teman – teman yang telah membantu sehingga laporan penelitian ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa dalam penelitian ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat kami harapkan demi kesempurnaan penelitian ini. Penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan mahasiswa Universitas Wahid Hasyim Semarang.

Semarang, Februari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN RINCIAN SOAL TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN/REVISI	v
HALAMAN PERNYATAAN	vi
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR NOTASI	xiii
INTISARI.....	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang.....	1
I.2. Rumusan Masalah.....	3
I.3. Batasan Masalah	3
I.4. Tujuan dan Manfaat.....	3
BAB II.....	5
KAJIAN PUSTAKA.....	5
II.1. Tinjauan Pustaka.....	5
II.2. Landasan Teori	7

II.2.1. Plat Baja Lambung Kapal.....	7
II.2.2. Korosi	8
II.2.2.1 Pengertian Korosi	8
II.2.2.2 Klasifikasi Korosi.....	10
II.2.2.3 Korosi Media Air Laut	16
II.2.3 Korosi Plat Lambung Kapal	18
II.2.4 Pengendalian Korosi Pada Plat Lambung Kapal.....	21
II.2.5 Laju Korosi.....	24
BAB III	30
METODE PENELITIAN.....	30
III.1 Bahan dan Peralatan Pengujian	30
III.2 Flow chart Jalur Penelitian	43
III.3 Langkah – langkah penelitian dari diagram flow chart	44
III.4 Prosedur Pengujian Korosi.....	44
BAB IV	46
PENGUJIAN KOROSI.....	46
IV.1. Pengamatan Makro	46
IV.1.1 Pengamatan Makro Plat Baja Lambung Kapal	46
IV.1.2. Pengamatan Makro Anoda Korban.....	50
IV.2.Laju Korosi	52
IV.2.1. Laju Korosi Plat Lambung Kapal	52
IV.2.2. Laju Korosi Pada Anoda Korban.....	5
BAB V.....	61
KESIMPULAN DAN SARAN.....	61
V.1 Kesimpulan.....	61

5.2	Saran	61
	DAFTAR PUSTAKA	62
	LAMPIRAN.....	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Sel Korosi Basah Sederhana.....	8
Gambar II.2 Korosi Merata	10
Gambar II.3 Korosi Galvanis	11
Gambar II.4 Korosi Erosi.....	11
Gambar II.5 Korosi Sumuran.....	12
Gambar II.6 Korosi Batas Butir	12
Gambar II.7 Korosi Retak	13
Gambar II.8 Korosi Celah Pada Baut.....	13
Gambar II.9 Korosi Delloying	14
Gambar II.10 Korosi Bakteri.....	15
Gambar II.11 Pengukuran Potensial	21
Gambar II.12 Pengujian Korosi dengan Metode Semprot standard ASTM B117.26	
Gambar II.13 Pengujian Korosi dengan Metode Semprot standard standard JIS 2371.....	27
Gambar II.14 Pengujian Korosi Metode celup Standard ASTM G31-72.....	28
Gambar II.15 Pengujian Korosi dengan Metode dicelup (Sasono, dkk, 2014)...	27
Gambar III.1 Haluan Kapal.....	30
Gambar III.2 Sket Kapal	31
Gambar III.3 Spesimen Plat Baja.....	32
Gambar III.4 Anoda Korban	34
Gambar III.5 Alat Uji Korosi	36
Gambar III.6 Motor DC	37
8Gambar III.7 Gearbox	37
Gambar III.8 Rantai	38
Gambar III.9 Bak Penampung Larutan Elektrolit	39
Gambar III.10 Vanbelt.	39
Gambar III.11 Heater/Pemanas	40
Gambar III.12 Tanggem dan Gurinda.....	40

Gambar III.13 Tachometer.....	41
Gambar III.14 Kertas Lakmus	41
Gambar III.15 Larutan Aquades dan NaOH	42
Gambar III.16 Foto Mikro dan Makro	42
Gambar III.17 Flow Chart Jalur Penelitian.....	43
Gambar IV.1 Korosi yang nampak pada plat dengan anoda korban I pada pencelupan 24 jam	47
Gambar IV.2 Korosi yang nampak pada plat dengan anoda korban I pada pencelupan 48 jam III.....	47
Gambar IV.3 Korosi yang nampak pada plat dengan tanpa anoda korban I pada pencelupan 24 jam dan 48 jam.....	49
Gambar IV.4 Bintik – Bintik Putih pada Anoda Korban	51
Gambar IV.5 Grafik Laju Korosi Spesimen Diam.....	54
Gambar IV.6 Grafik Balok Laju Korosi Spesimen Diam	55
Gambar IV.7 Grafik Laju Korosi Spesimen Diputar	56
Gambar IV.8 Grafik Balok Laju Korosi Spesimen Diputar.....	57
Gambar IV.9 Grafik Laju Korosi Anoda Korban Diam	58
Gambar IV.10 Grafik Laju Korosi Anoda Korban diputar	59

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Unsur pokok dalam Media Air laut	18
Tabel II.2 Macam – macam Bakteri yang menyebabkan korosi pada lambung kapal	19
Tabel II.3 Jenis Anoda Korban di kapal.....	24
Tabel III.1 Unsur Kandungan Plat Baja	33
Tabel IV.1 Korosi Plat Lambung Kapal yang dicelup larutan elektrolit sampel diam.....	46
Tabel IV.2 Korosi Plat Lambung Kapal yang dicelup larutan elektrolit sampel diputar	50
Tabel IV.3 Pengamatan Makro pada Anoda Korban	52
Tabel IV.4 Hasil Penimbangan Metode Celup Diam	53
Tabel IV.5 Hasil Penimbangan Metode Celup Diputar	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran II. Sertifikat Plat Baja dari PT.Krakatau Steel

Lampiran III. Sertifikat Anoda dari PT.Krakatau Steel

DAFTAR NOTASI

Lambang	Arti	Satuan
M	Simbul atom	-
n	Jumlah ion suatu unsur	-
H ₂ O	Air	-
Fe	Besi	-
H	Hidrogen	-
Cl	Klor	-
SO ₄	Sulfate	-
HCO ₂	Bikarbonate	-
Br	Bromine	-
F	Fluoride	-
H ₃ BO ₃	Boric Acid	-
Na	Sodium	-
Mg	Magnesium	-
Ca	Calsium	-
K	Kalium	-
Sr	Strotium	-
C	Carbon	-
Si	Silisium	-
Mn	Mangan	-
Cu	Copper/tembaga	-
Cr	Krom	-
Ni	Nikel	-
S	Sulphur/belerang	-
P	Fasfor	-
CR	Laju Korosi	Mm/tahun
W	Massa yang terkorosi	gram

r	Jari-jari	mm
K	Konstanta besi	8.76×10^4
T	Waktu	jam
Lbp	Panjang antara garis tegak	m
S	Sarat air	m
B	Lebar kapal	m
P	Faktor kapal	0,85
tf	Umur dari proteksi katodik	pertahun
Al	Aluminium	-
Zn	Seng	-

ANALISA LAJU KOROSI PADA PLAT BAJA LAMBUNG KAPAL DENGAN UMPAN ANODA KORBAN ALUMINIUM

***Ngatmin¹, Helmy Purwanto², Indah Riwayati²**

¹Teknik Mesin, Universitas Wahid Hasyim

Jl. Menoreh Tengah X/22 Sampangan, Semarang, Indonesia

²Dosen Teknik Mesin, Universitas Wahid Hasyim

Jl. Menoreh Tengah X/22 Sampangan, Semarang, 50236

*Email: ngatmin@polimarin.ac.id

Abstrak

Plat lambung kapal merupakan bangunan yang cenderung terjadi kerusakan yang disebabkan oleh korosi karena bersinggungan langsung maupun tidak langsung pada air laut yang bersifat korosif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisa pengaruh proteksi anoda korban aluminium terhadap laju korosi pelat baja lambung kapal dalam kondisi diam dan berputar pada air laut dengan penambahan 3.5% garam dapur. Plat baja lambung kapal diberi perlindungan anoda I, anoda II, anoda III dan sebagai kontrol tanpa perlindungan anoda korban. Sampel dicelup pada selang waktu 24, 72, 120 dan 168 jam dalam kondisi diam dan berputar pada putaran 14 rpm. Hasil pengujian memperlihatkan korosi dan laju korosi terjadi pada plat tanpa perlindungan anoda baik pada sampel diam maupun pada sampel berputar. Perlindungan katodik pada sampel diam menunjukkan laju korosi yang rendah pada plat baja, sedangkan pada sampel berputar laju korosi terjadi pada plat walaupun telah diberikan perlindungan. Pada sampel berputar, semakin tinggi laju korosi pada anoda korban maka semakin rendah laju korosi pada plat baja yang dilindunginya.

Kata Kunci: *perlindungan katodik, plat lambung kapal, anoda aluminium*