

TUGAS AKHIR

“Proteksi Korosi Pipa *Stainless Steel* AISI 304 Dilingkungan Air Laut Dengan Menggunakan Inhibitor NaNO_2 ”

*Disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menempuh jenjang strata satu (S1)
Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana*



DISUSUN OLEH :

NAMA : Heru Muhammad Nurcahyo

NIM : 41311010045

Program Studi : Teknik Mesin

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2015

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Heru Muhammad Nurcahyo

NIM : 41311010045

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul TA : Proteksi Korosi Pipa *Stainless Steel* AISI 304 Dilingkungan Air Laut
Dengan Menggunakan Inhibitor NaNO₂

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Penulis,



(Heru Muhammad Nurcahyo)

LEMBAR PENGESAHAN

Proteksi Korosi Pipa Stainless Steel AISI 304 Dilingkungan Air Laut
Dengan Menggunakan Inhibitor NaNO_2



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

Nama : Heru Muhammad Nurcahyo

NIM : 41311010045

Program Studi : Teknik Mesin

UNIVERSITAS

MERCU BUANA

Pembimbing

Mengetahui

Koordinator TA/Kaprodi

(Dra. I Gusti Ayu Arwati, MT)

(Imam Hidayat ST.MT)



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusunan Laporan Tugas Akhir yang berjudul **“Proteksi Korosi Pipa *Stainless Steel* AISI 304 Dilingkungan Air Laut Dengan Menggunakan Inhibitor NaNO_2 ”** ini dapat diselesaikan dengan baik.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi oleh setiap mahasiswa Program Studi Teknik Mesin FT-UMB untuk bisa dinyatakan lulus dan mendapatkan gelar Sarjana Teknik. Dengan maksud dan tujuan tersebut, maka disusunlah Tugas Akhir ini. Selain itu juga, Tugas Akhir ini merupakan salah satu bukti yang dapat diberikan kepada Almamater khususnya dan masyarakat pada umumnya untuk kehidupan sehari-hari.

Banyak pihak yang telah membantu dalam pembuatan dan penyusunan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Allah SWT, karena dengan izinnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan lancar.
2. Bapak, Ibu dan kakak-kakak tercinta yang telah memberikan doa serta dukungannya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dan laporan ini dengan lancar.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Ing. Dr. Darwin Sebayang sebagai Kaprodi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Imam Hidayat ST. MT Sebagai Koordinator Tugas Akhir Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.

5. Ibu Dra. I Gusti Ayu Arwati , MT sebagai dosen pembimbing yang telah mengarahkan dan memberi nasehat selama proses pengerjaan Tugas Akhir.
6. Para Dosen dan tenaga Administrasi Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana yang telah banyak memberikan bantuan selama penulis melaksanakan studi
7. Sdr Zaerul Arifin selaku teman seperjuangan dalam Tugas Akhir ini.
8. Teman-teman Teknik Mesin angkatan 2011 yang ikut memberikan dukungannya selama ini.
9. Semua pihak yang namanya tidak tercantum di atas yang telah banyak membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini. Namun hal tersebut semata-mata bukan sesuatu yang disengaja, melainkan karena kekhilafan dan keterbatasan pengetahuan yang dimiliki. Oleh karena itu, segala saran dan kritik yang bersifat membangun sangat kami harapkan, yang nantinya dapat digunakan untuk perbaikan maupun penyempurnaan selanjutnya.

Akhir kata penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Terima kasih.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR NOTASI.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 LatarBelakang	1
I.2 Rumusan Masalah	6
I.3 Batasan Masalah.....	6
I.4 Tujuan Penelitian	6
I.5 Manfaat Penelitian.....	7
I.5 Metodologi Penelitian	7
I.6 Sistematika Penulisan.....	8
BAB II LANDASAN TEORI	10
2.1 Pengertian Stainless Steel.....	10
2.2 Jenis-jenis Stainless Steel	11
2.2.1 Austenitic Stainless Steel	12
2.2.2 Ferritic Stainless Steel	13
2.2.3 Martensitic Stainless Steel.....	13

2.2.4 Duplex Stainless Steel	14
2.2.5 Precipitation Hardened Stainless Steel	15
2.3 Pengertian Korosi	22
2.4 Proses Korosi	23
2.5 Termodinamika Korosi	24
2.6 Mekanisme Korosi	25
2.7 Laju Korosi	26
2.8 Jenis-jenis Korosi	28
2.8.1 <i>Pitting corrosion</i>	28
2.8.2 Korosi Erosi	29
2.8.3 Korosi Merata	30
2.8.4 Korosi Integranular	30
2.8.5 Korosi Celah	31
2.9 Prinsip Terjadinya Korosi	32
2.10 Pencegahan Korosi	33
2.11 Inhibitor Korosi	34
2.11.1 Inhibitor Korosi Katodik	35
2.11.2 Inhibitor Korosi Anodik	36
2.11.3 Inhibitor Korosi Organik	36
2.11.4 Inhibitor Korosi Adsorpsi	37
BAB III METODE PENELITIAN	39
3.1 Diagram Alir	39
3.2 Pelaksanaan Penelitian	40
3.3 Peralatan dan bahan	40
3.4 Prosedur Penelitian	41

3.4.1 Persiapan Sampel	41
3.4.2 Pembuatan Larutan Uji	42
3.4.3 Pengujian Laju Korosi	42
BAB IV HASIL PERANCANGAN DAN PEMBAHASAN	44
4.1 Analisis Laju Korosi Stainless Steel AISI 304	44
4.2 Pengujian Laju Korosi Polarisasi Resistence	44
4.3 Pengujian Potensiodinamik	50
4.4 Efisiensi Inhibisi Korosi	54
4.5 Foto Optik Morfologi Permukaan	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	59
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Stainless Steel jenis austenitic	12
Gambar 2.2 Stainless steel jenis Ferritic	13
Gambar 2.3 Stainless Stell jenis Martensitic.....	14
Gambar 2.4 Stainless Steel Jenis Duplex.....	15
Gambar 2.5 Stainlesss Stell Jenis Precipting Hardening	16
Gambar 2.6 Diagram pourbaix Fe- H2O	25
Gambar 2.7 pitting Korosi	28
Gambar 2.8 Korosi erosi	29
Gambar 2.9 Korosi merata	30
Gambar 2.10 Korosi Intergranular	31
Gambar 2.11 Korosi celah.....	31
Gambar 3.1 Diagram Alir penelitian	39
Gambar 3.2 Alat Potensiostat.....	40
Gambar 3.3 Sample Holder.....	41
Gambar 4.1 Kurva Polarisasi resistance.....	45
Gambar 4.2 Kurva Polarisasi resistance media air laut tanpa inhibitor	48
Gambar 4.3 Kurva Polarisasi resistance media air laut dengan penambahan inhibitor 1%	49
Gambar 4.4 Kurva Polarisasi resistance media air laut dengan penambahan inhibitor 2%	49
Gambar 4.5 Kurva Polarisasi resistance media air laut dengan penambahan inhibitor 3%	50
Gambar 4.6 Kurva Potensiodinamik pada media air laut tanpa inhibitor	51

Gambar 4.7 Kurva Potensiodinamik pada media air laut dengan penambahan inhibitor 1%	52
Gambar 4.8 Kurva Potensiodinamik pada media air laut dengan penambahan inhibitor 2%	52
Gambar 4.9 Kurva Potensiodinamik pada media air laut dengan penambahan inhibitor 3%	53
Gambar 4.10 Mikroskop optik	55
Gambar 4.11 Foto Optik permukaan sampel awal	55
Gambar 4.12 Foto Optik permukaan stainless steel AISI 304 dilingkungan air laut tanpa menggunakan inhibitor	56
Gambar 4.13 Foto Optik Permukaan Stainless Steel menggunakan inhibitor konsentrasi 1%, 2%, 3%	57



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Faktor – faktor dalam air laut yang dapat mempengaruhi sifat –sifat Baja	21
Tabel 4.1 Data hasil pengujian dengan metode polarisasi resistan pada sampel Stainless steel AISI 304 dilingkungan air laut	46



DAFTAR NOTASI

W	Berat yang hilang	mg
D	Densitas	g/cm^3
T	waktu	jam
X_A	Laju korosi pada wadah tanpa inhibitor	mpy
X_B	Laju korosi pada wadah dengan penambahan inhibitor	mpy
I_{corr}	Arus korosi	mA/cm^2
R_p	Tahanan polarisasi atau polarisasi resistan	
β_A	Konstanta tafel anodic	mV
β_C	Konstanta tafel katodik	mV
EW	Berat ekivalen	g
A	Luas permukaan sample	cm^2
E_{corr}	Potensial korosi	mV


 UNIVERSITAS
MERCU BUANA