

TUGAS AKHIR

“PROTEKSI KOROSI PADA PIPA BAJA ST41 DI LINGKUNGAN AIR LEDENG DENGAN MENGGUNAKAN INHIBITOR NATRIUM KARBONAT (Na₂CO₃)”

Disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menempuh jenjang strata satu (S1)

Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana



DISUSUN OLEH :

NAMA : Zaeyrul Arifin

NIM : 41311010004

Program Studi : Teknik Mesin

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2015

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Zaeyrul Arifin
NIM : 41311010004
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : “Proteksi Korosi Pada Pipa Baja St41 Di Lingkungan Air Ledeng Dengan Menggunakan Inhibitor Natrium Karbonat (Na_2CO_3)”.

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

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

MERCU BUANA Penulis,

METERAI TEMPEL
BEE1DACF089862900
6000 DPP
(Zaeyrul Arifin)

LEMBAR PENGESAHAN

“PROTEKSI KOROSI PADA PIPA BAJA ST41 DI LINGKUNGAN AIR
LEDENG DENGAN MENGGUNAKAN INHIBITOR NATRIUM KARBONAT
(Na₂CO₃)”



UNIVERSITAS
MERCU BUANA
Pembimbing Mengetahui
Koordinator TA/Kaprodi

(Dra. I Gusti Ayu Arwati, MT)

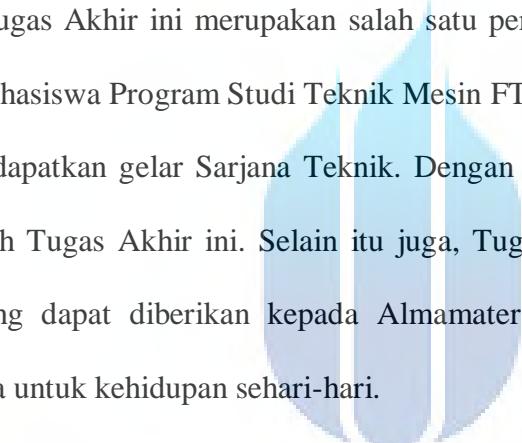
(Imam Hidayat ST.MT)

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusunan Laporan Tugas Akhir yang berjudul **“PROTEKSI KOROSI PADA PIPA BAJA ST41 DI LINGKUNGAN AIR LEDENG DENGAN MENGGUNAKAN INHIBITOR NATRIUM KARBONAT (Na_2CO_3)”** 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. Ayah, ibu dan kaka tercinta yang telah memberikan doa serta dukungannya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dan laporan ini dengan lancar.
 3. Ibu Dra. Igusti Ayu Arwaty, MT sebagai dosen pembimbing yang telah mengarahkan dan memberi nasehat selama proses penggerjaan Tugas Akhir.

4. Bapak Supardi sebagai dosen pembimbing dari Puspitek yang telah mengarahkan dan memberi nasehat selama proses penggerjaan Tugas Akhir
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Ing. Darwin Sebayang selaku Kaprodi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
6. Sdr Heru Muhammad Nurcahyo selaku teman seperjuangan dalam Tugas Akhir ini.
7. Teman-teman Teknik Mesin angkatan 2011 yang ikut memberikan dukungannya selama ini.
8. 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 Latar Belakang | 1 |
| I.2 Rumusan Masalah | 4 |
| I.3 Batasan Masalah | 5 |
| I.4 Tujuan Penelitian | 5 |
| I.5 Manfaat Penelitian..... | 5 |

| | |
|---|----------|
| I.6 Metodologi Penelitian | 6 |
| I.7 Sistematika Penulisan | 7 |
| BAB II LANDASAN TEORI | 8 |
| 2.1 Pengertian Baja..... | 8 |
| 2.1.1 Klasifikasi Baja..... | 8 |
| 2.1.2 Baja Karbon..... | 9 |
| 2.2 Korosi..... | 12 |
| 2.3 Jenis – jenis Korosi | 13 |
| 2.4 Mekanisme Korosi..... | 16 |
| 2.5 Termodinamika Korosi | 18 |
| 2.6 Laju Korosi | 19 |
| 2.6.1 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Laju Korosi | 20 |
| 2.7 Pencegahan Korosi..... | 21 |
| 2.8 Inhibitor | 22 |
| 2.8.1 Passivating Inhibitor | 23 |
| 2.8.2 Cathodic Inhibitor | 24 |
| 2.8.3 Inhibitor Organik | 26 |

| | |
|--|-----------|
| 2.8.4 Inhibitor Penyebab Pengendapan..... | 26 |
| 2.8.5 Inhibitor Bentuk Uap..... | 26 |
| 2.9 Efisiensi Inhibitor | 27 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | 28 |
| 3.1 Metode Penelitian..... | 28 |
| 3.2 Peralatan dan bahan | 30 |
| 3.3 Prosedur Penelitian..... | 30 |
| BAB IV HASIL PERANCANGAN DAN PEMBAHASAN..... | 34 |
| 4.1 Analisis Laju Korosi Baja Karbon | 34 |
| 4.2 Perhitungan Laju Korosi | 34 |
| 4.3 Pengaruh Konsentrasi Na_2CO_3 terhadap Laju Korosi | 38 |
| 4.4 Pengujian Potensiodinamik | 41 |
| 4.5 Efisiensi Inhibisi..... | 45 |
| 4.6 Foto Optik Morfologi Permukaan | 45 |
| BAB V PENUTUP | 49 |

| | |
|-----------------------------|-----------|
| 5.1 Kesimpulan | 49 |
| 5.2 Saran | 50 |
| DAFTAR PUSTAKA | 51 |

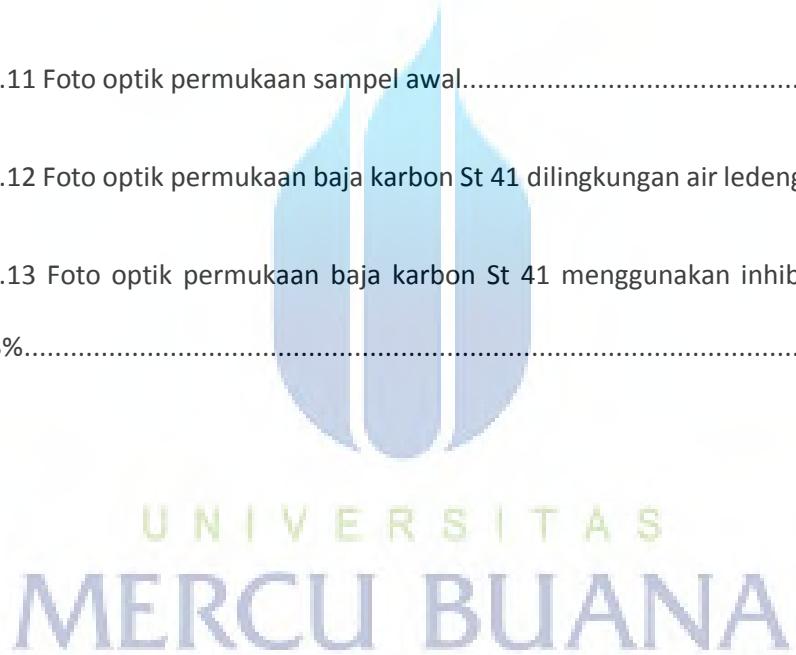
LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Korosi merata | 13 |
| Gambar2.2 Korosi celah | 14 |
| Gambar2.3 Korosi sumuran..... | 14 |
| Gambar 2.4 Korosi retak-tegangan | 15 |
| Gambar2.5 Korosi selektif | 15 |
| Gambar2.6 Korosi erosi..... | 16 |
| Gambar2.7 Korosi mikroba..... | 16 |
| Gambar2.8 Diagram Pourbaix | 19 |
| Gambar3.1 Alat Potensio stat tipe 273 | 28 |
| Gambar3.2 Diagram Alir Penelitian | 29 |
| Gambar3.3 Sampel Holder | 31 |
| Gambar3.4 Skema pengujian potensiodinamik..... | 33 |
| Gambar4.1. Kurva Polarisasi resistan..... | 35 |
| Gambar4.2 kurva polarisasi baja karbon St41 dalam larutan air ledeng | 39 |
| Gambar4.3 kurva polarisasi baja karbon St41 dalam larutan inhibitor 1%..... | 40 |
| Gambar4.4 kurva polarisasi baja karbon St41 dalam larutan inhibitor 2%..... | 40 |

| | |
|--|----|
| Gambar4.5 kurva polarisasi baja karbon St41 dalam larutan inhibitor 3%..... | 41 |
| Gambar4.6 kurva potensiodinamik pada media Air ledeng..... | 42 |
| Gambar4.7 kurva potensiodinamik pada Air ledeng dengan Inhibitor 1% | 43 |
| Gambar4.8 kurva potensiodinamik pada Air ledeng dengan Inhibitor 2% | 43 |
| Gambar4.9 kurva potensiodinamik pada Air ledeng dengan Inhibitor 3% | 44 |
| Gambar4.10 Mikroskop optik..... | 46 |
| Gambar4.11 Foto optik permukaan sampel awal..... | 46 |
| Gambar4.12 Foto optik permukaan baja karbon St 41 dilingkungan air ledeng | 47 |
| Gambar4.13 Foto optik permukaan baja karbon St 41 menggunakan inhibitor konsentrasi 1%, 2%, 3%..... | 48 |



DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Faktor dalam air tanah yang dapat mempengaruhi sifat baja | 12 |
| Tabel 3.1. pH media yang di dapat pada konsentrasi inhibitor | 32 |
| Tabel 4.1. Data hasil pengujian dengan metode polarisasi resistan..... | 37 |



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