

LAPORAN TUGAS AKHIR

**ANALISA SISTEM PROTEKSI KATODIK SEBAGAI PENGENDALI
KOROSI PADA JARINGAN PIPA STASIUN PENERIMA GAS MUARA
BEKASI**

Diajukan guna melengkapi Sebagian syarat dalam mencapai
gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Nama : Fhadil Abdul Rassid
NIM : 41420110024
Program Studi : Teknik Elektro
Pe, numbing : Said Attamimi, Ir. MT.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCUBUANA
JAKARTA
2021

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS SISTEM PROTEKSI KATODIK SEBAGAI PENGENDALI KOROSI PADA JARINGAN PIPA STASIUN PENERIMA GAS MUARA BEKASI



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

Nama : Fhadil Abdul Rassid
N.I.M. : 41420110024
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir

(Said Attamimi, Ir. MT)

Kaprodi Teknik Elektro

Koordinator Tugas Akhir

(Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng)

(Ketty Siti Salamah, ST. MT.)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fhadil Abdul Rassid

NIM : 4142011024

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul : Analisa Sistem Proteksi Katodik Sebagai Pengendali Korosi Pada Jaringan Pipa Stasiun Penerima Gas Muara Bekasi

Dengan ini menyatakan bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian 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 ada paksaan.

Jakarta, 27 Januari 2022.

The image shows an official stamp of Universitas Mercu Buana. The stamp is circular and contains the text 'UNIVERSITAS MERCU BUANA' and 'PADA KEMERDEHAAN'. Overlaid on the stamp is a handwritten signature in black ink.

(Fhadil Abdul Rassid)

NIM : 4142011024

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan hikmat, kekuatan dan talenta, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya.

Skripsi yang berjudul “**Analisa Sistem Proteksi Katodik Sebagai Pengendali Korosi Pada Jaringan Pipa Stasiun Penerima Gas Muara Bekasi**” ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dalam bidang Teknik Elektro (ST) di Universitas Mercu Buana.

Dengan selesainya skripsi ini, tidak lupa penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang tiada terhingga kepada :

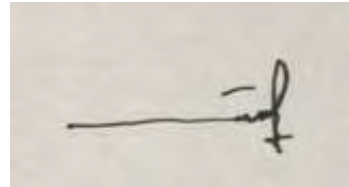
1. Bapak Said Attamimi, Ir. MT. selaku Dosen Pembimbing Skripsi.
2. Para Dosen dan Tenaga Administrasi Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana yang telah banyak memberikan bantuan selama penulis melaksanakan studi.
3. Direktur, Manajemen dan Karyawan PT PGN Tbk yang telah memberikan ijin dan kesempatan kepada penulis untuk membantu terselesaikannya skripsi ini.
4. Kedua orangtua tercinta dan adik penulis untuk doa dan dukungannya.
5. Sahabat-sahabat Angkatan 37 Program Kelas Karyawan Ekstensi D3.

Terima kasih atas dukungan dan kerjasamanya.

Penulis sangat menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak terdapat kekurangan, maka kritik dan sumbang saran guna penyempurnaan dalam penulisan tugas akhir ini sangat diharapkan. Dan semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi yang membacanya.

Jakarta, Januari 2022.

Penulis,

A rectangular photograph showing a handwritten signature in black ink on a light-colored, textured surface. The signature is stylized and appears to be 'Fhadil Abdul Rassid'.

Fhadil Abdul Rassid



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR RUMUS	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.2 Pengertian Korosi.....	11
2.3 Dampak Dari Material Yang Terkorosi.....	15
2.4 Mekanisme Korosi Pada Logam.....	15
2.4.1 Hubungan Potensial, pH dan Korosi.....	17
2.4.2 Hubungan Potensial dan Arus.....	19
2.5 Konsep Pengendalian Korosi	20
2.6 Elektroda Referensi.....	21
2.7 Deret Galvanik.....	22
2.8 Tahanan Tanah.....	23
2.9 Keuntungan dan Kerugian Sistem Proteksi Katodik Anoda Korban.....	23
2.10 Instalasi Anoda Korban.....	24

2.11 Operasi dan Pemeliharaan Sistem Anoda Korban	25
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	26
3.1 Diagram Alir Penelitian	26
3.2 Langkah Penelitian.....	28
BAB 4 ANALISA DATA	34
4.1 Pendahuluan	34
4.2 Tujuan Analisa	35
4.3 Daftar Tuntutan	35
4.4 Data Struktur yang Diproteksi	36
4.5 Data Lapis Lindung.....	36
4.6 Data Anoda Korban	36
4.7 Data Pemeriksaan Kondisi Tanah	37
4.8 Perhitungan Perancangan.....	43
4.8.1 Menentukan luas permukaan struktur yang akan diproteksi.....	43
4.8.2 Menentukan kebutuhan arus proteksi	43
4.8.3 Menentukan kebutuhan arus proteksi total	43
4.8.4 Menentukan kebutuhan total anoda	43
4.8.5 Menentukan jumlah anoda.....	44
4.8.6 Menentukan lokasi pemasangan anoda.....	44
4.8.7 Menghitung tahanan anoda	44
4.8.8 Menghitung arus keluaran anoda	44
4.8.9 Menghitung total arus dari jumlah anoda	45
4.8.10 Menentukan usia proteksi homogen anoda.....	45
4.9 Konfigurasi Penanaman Anoda	46
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sel Elektrokimia.....	11
Gambar 2. 2 Korosi pada pipa.....	17
Gambar 2. 3 Ilustrasi Diagram Pourbaix untuk Fe	18
Gambar 2. 4 Potensial Korosi	20
Gambar 2. 5 Potensial elektroda referensi terhadap SHE.....	22
Gambar 2. 6 Gambaran umum instalasi anoda	24
Gambar 2. 7 Diagram Instalasi Pengukuran Potensial Sistem Anoda Korban	25
Gambar 3. 1 Diagram Alir	27
Gambar 3. 2 Alat Ukur Resistan Tanah	29
Gambar 3. 3 Kabel Untuk Memberikan Arus dan Tegangan.....	30
Gambar 3. 4 Empat buah pin untuk ditancapkan ke tanah.....	30
Gambar 3. 5 Pengukuran tahanan tanah dengan Four Wenner Electrode	30
Gambar 3. 6 Elektroda Reference	32
Gambar 3. 7 Elektroda Reference	32
Gambar 3. 8 pH Meter	32
Gambar 4. 1 Grafik Pengukuran Resistivitas Tanah.....	37
Gambar 4. 2 Potensial elektroda referensi terhadap SHE.....	38
Gambar 4. 3 Gambar grafik nilai potensial pipa sebelum dipasang anoda	40
Gambar 4. 4 Gambar grafik nilai potensial pipa sebelum dipasang (biru) dan telah dipasang (oren).....	41
Gambar 4. 5 Grafik Pourbaix hasil pengukuran sebelum dan sesudah terpasang Proteksi Katodik.....	42
Gambar 4. 6 Penanaman Anoda Tampak Depan	46
Gambar 4. 7 Penanaman Anoda Tampak Samping	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Referensi karya ilmiah sebelumnya	6
Tabel 2. 2 Deret Galvanik dengan Elektroda Referensi Hidrogen (SHE)	22
Tabel 2. 3 Kriteria korosi berdasarkan tahanan tanah.....	23
Tabel 4. 1 Pipa terkorosi dan proses instalasi proteksi anoda korban.....	34
Tabel 4. 2 Parameter Resistivitas dan nilai arus pada anoda	36
Tabel 4. 3 Soil Resistivity	37
Tabel 4. 4 Dokumentasi pengukuran sebelum dan sesudah terpasang proteksi katodik.....	39
Tabel 4. 5 Pengukuran Potensial Pipa dan pH Tanah sebelum terpasang Proteksi Katodik.....	39
Tabel 4. 6 Pengukuran Potensial Pipa dan pH Tanah setelah terpasang Proteksi Katodik.....	40
Tabel 4. 7 Nilai Arus yang diperlukan dari parameter tanah	42
Tabel 4. 8 Nilai acuan ISO Standard 15589-1	46



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1	Luas permukaan struktur	12
Rumus 2.2	Kebutuhan arus proteksi	12
Rumus 2.3	Arus proteksi total	12
Rumus 2.4	Kebutuhan total anoda	13
Rumus 2.5	Jumlah anoda	13
Rumus 2.6	Lokasi pemasangan anoda	13
Rumus 2.7	Tahanan anoda horizontal	14
Rumus 2.8	Tahanan anoda vertical	14
Rumus 2.9	Arus keluaran anoda	14
Rumus 2.10	Arus jumlah anoda	14
Rumus 2.11	Usia proteksi homogen anoda	15

UNIVERSITAS
MERCU BUANA