

**DESAIN KEBUTUHAN PROTEKSI KATODIK PADA JARINGAN PIPA GAS
PT. PGN (PERSERO) Tbk
DI JALUR PT DEKORMAS PASAR KEMIS TANGERANG**

LAPORAN TUGAS AKHIR
Disusun Untuk Memenuhi Tugas Mata Kuliah Tugas Akhir

Disusun oleh

EKO WANTARA
(41312120061)



**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCUBUANA
2014**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : **Eko Wantara**
NIM : **41312120061**
JURUSAN : **Teknik Mesin**
Fakultas : **Fakultas Teknik**
Judul Tugas Akhir : **Desain Kebutuhan Proteksi Katodik pada Jaringan Pipa Gas PT. PGN (Persero) Tbk di Jalur PT Dekormas Pasar Kemis Tangerang**

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 mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

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

Penulis,



(Eko Wantara)

LEMBAR PENGESAHAN

DESAIN KEBUTUHAN PROTEKSI KATODIK PADA JARINGAN PIPA GAS PT. PGN (PERSERO) Tbk DI JALUR PT DEKORMAS PASAR KEMIS TANGERANG

Disusun Oleh :

Nama : Eko Wantara
NIM : 41312120061
Jurusan : Teknik Mesin



for :

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

(Ir. Yuriadi Kusuma, M.Sc.)

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir/ Ketua Program Studi

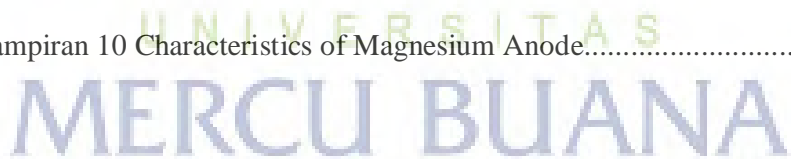
(Prof. Dr. Ir. Chandrasa Soekardi)

DAFTAR ISI

Abstrak	i
Lembar Pengesahan	ii
Lembar Pengesahan	iii
Abstrak	iv
Kata Pengantar.....	v
Daftar Isi.....	vi
Daftar Tabel.....	ix
Daftar Gambar	x
Daftar Istilah	xi
BAB	
I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah.....	4
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Tinjauan Penelitian	5
1.5. Metode Penelitian	6
1.6. Sistematika Penelitian	7
II. LANDASAN TEORI	
2.1. Pengenalan Korosi.....	8
2.1.1. Proses Korosi.....	12

2.1.2. Sel Korosi pada pipa gas	14
2.1.2. Sel Korosi pada pipa gas	14
2.2. Proteksi Katodik	20
2.2.1. Sistem Proteksi Katodik	22
2.2.2. Kriteria Proteksi Katodik	25
2.2.3. Perbandingan Sistem Proteksi Katodik	27
2.3. Jenis-Jenis Anoda Pada Sistem Anoda Korban	33
2.3.1. Jenis anoda	39
2.3.2. Dimensi anoda	42
2.4. Desain Kebutuhan Proteksi Katodik	46
III. METODELOGI PENELITIAN	
3.1. Parameter Desain	52
3.2. Langkah Desain	55
IV. DESAIN KEBUTUHAN PROTEKSI	
4.1. Menentukan Luas Permukaan Struktur Yang Akan Diproteksi	59
4.2. Menentukan kebutuhan arus proteksi	59
4.3. Menentukan kebutuhan total anoda	60
4.4. Menentukan jumlah anoda	61
4.5. Menentukan lokasi pemasangan anoda	61
4.6. Menghitung Mundur Umur Anode	62
4.7. Menentukan arus total anoda	64
4.8. Menentukan usia proteksi homogen anoda	64

V. KESIMPULAN	
5.1. Kesimpulan	66
5.2. Saran	67
VI. DAFTAR PUSTAKA	69
VI. DAFTAR ACUAN	70
LAMPIRAN	
Lampiran 1 Gambar <i>Insulating Joint</i>	71
Lampiran 2 Tabel Dimensi dan Tebal Pipa	72
Lampiran 3 Tabel Sifat-sifat anoda korban	73
Lampiran 4 Klasifikasi Korosi Ditinjau Dari Resistivitas Tanah	74
Lampiran 5 Aplikasi anoda Mg,Zn,Al	75
Lampiran 6 Deret Galvanic	76
Lampiran 7 Tabel Kriteria Potensial Proteksi Pipa Baja	77
Lampiran 8 Sertifikasi Cathodic Protection level 1	78
Lampiran 9 Magnesium Anode.....	79
Lampiran 10 Characteristics of Magnesium Anode.....	80



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat-sifat Anoda Korban	35
Tabel 2.2 Aplikasi Anoda Mg, Zn, Al	35
Tabel 2.3 Klasifikasi Korosi ditinjau dari resistivitas tanah	36
Tabel 2.4 Komposisi kimia paduan Zn	40
Tabel 2.5 Komposisi kimia paduan Mg	40
Tabel 2.6 Maksimum konsentrasi impurities untuk anoda Al dan Zn berdasar	
Tabel 2.7 <i>Rule of thumb</i> pemilihan anoda.....	43
Tabel 3.1 Kebutuhan Arus Proteksi berdasarkan ISO 15589	
DNV RP B401	54



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 <i>Gas Transportation Agreement</i>	2
Gambar 1.2 <i>Map Of Operation PGN</i>	3
Gambar 2.1 Pipa Gas Meledak di Venezuela tahun 1993	10
Gambar 2.2 Pipa Gas Pecah di Georgia Amerika	10
Gambar 2.3 Beberapa serangan korosi yang terjadi pada pipa	11
Gambar 2.4 Sel Korosi.....	13
Gambar 2.5 Sel Korosi titik embun	15
Gambar 2.6 Sel Korosi Konsentrasi Kimia Berbeda	15
Gambar 2.7 Sel Korosi Konsentrasi Oksigen Berbeda	16
Gambar 2.8 Sel Korosi Suhu Berbeda	17
Gambar 2.9 Sel Korosi Arus Liar	17
Gambar 2.10 Sel Korosi Regangan	18
Gambar 2.11 Sel Korosi Lapis Permukaan	19
Gambar 2.12 Definisi Proteksi Katodik	23
Gambar 2.13 Prinsip Kerja Sistem Sacrificial Anode	28
Gambar 2.14 Prinsip Kerja Sistem impressed Current	30
Gambar 2.15 Pengukuran Potensial dan Arus Proteksi pada sistem SA	32
Gambar 2.16 <i>Backfill</i> pada Anoda Korban	37
Gambar 2.17 Bentuk Anoda untuk aplikasi laut	42
Gambar 2.18 Anoda Korban Jenis Magnesium	44
Gambar 2.19 Anoda Korban Jenis Zinc	45
Gambar 2.20 Gambar umum instalasi anoda	51
Gambar 3.2 Flow Chart Perhitungan Sistem Proteksi Katodik Anoda Korban	49

DAFTAR NOTASI

S_A	Luas permukaan	m^2
D	Diameter pipa	m
L	Panjang pipa	m
I_d	Kebutuhan arus proteksi	mA/m^2
I_{bare}	Kebutuhan arus proteksi pipa baja tanpa <i>coating</i>	mA/m^2
I_{Reg}	Kebutuhan arus total	Ampere
W	Berat total kebutuhan anoda	kg
t	umur desain	Tahun
η	efisiensi anoda	Ah/Kg. year
u	faktor kegunaan	
N	Jumlah anoda	
W_{anode}	Berat satu anoda	Kg
R_h	Tahanan anoda horizontal	Ohm
R_v	Tahanan anoda Vertikal	Ohm
ρ	Tahanan tanah di kedalaman anoda ditanam	Ohm.cm
L	Panjang anoda termasuk <i>backfill</i>	cm
D_{anode}	Diameter anoda termasuk <i>backfill</i>	cm
I_{Anoda}	arus keluaran anoda	Ampere
E_{anoda}	Potensial anoda	Volt
$E_{proteksi}$	Potensial proteksi	Volt
$t_{design\ life}$	Umur desain pipa	tahun