

**PENGARUH BAHAN *BACKFILL* DAN KANDUNGAN AIR TERHADAP
DRIVING VOLTAGE PADA PEMANFAATAN ANODA KORBAN ZINC
UNTUK PROTEKSI KATODIK**

TUGAS AKHIR

**EMIL FADILAH
123.14.008**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Metalurgi dan Material



**PROGRAM STUDI TEKNIK METALURGI DAN MATERIAL
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG
KOTA DELTAMAS
2019**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : EMIL FADILAH

NIM : 123.14.008

Tanda Tangan :

Tanggal : 26 JANUARI 2019

LEMBAR PENGESAHAN
PENGARUH BAHAN *BACKFILL* DAN KANDUNGAN AIR TERHADAP
***DRIVING VOLTAGE* PADA PEMANFAATAN ANODA KORBAN ZINC**
UNTUK PROTEKSI KATODIK

TUGAS AKHIR

EMIL FADILAH
123.14.008

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Metalurgi dan Material

Menyetujui,
Kota Deltamas, 26 Januari 2019

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Dr. Eng. Akhmad Ardian Korda, S.T.,M.T.
NIP. 197412042008011011

Karyanto Herlambang, S.T.,M.T.
NIP. 19710621201606450

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Metalurgi dan Material

Dr. Eng. Akhmad Ardian Korda, S.T.,M.T.
NIP. 197412042008011011

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'alamin, Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, anugerah, serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul “Pengaruh Bahan *Backfill* dan Kandungan Air terhadap *Driving Voltage* pada Pemanfaatan Anoda Korban Zinc untuk Proteksi Katodik”. Laporan tugas akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Metalurgi dan Material Fakultas Teknik dan Desain Institut Teknologi dan Sains Bandung.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, laporan tugas akhir ini tidak dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, Pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah memberi dukungan, bimbingan, dan kesempatan kepada penulis hingga laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan. Berikut ucapan terimakasih penulis untuk:

1. Dr. Eng Akhmad Ardian Korda S.T., M.T. selaku ketua program studi Teknik Metalurgi dan Material ITSB dan Selaku pembimbing I yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis.
2. Karyanto Herlambang, S.T., M.T. selaku pembimbing II dan pembimbing lapangan yang telah memberikan saran serta arahan kepada penulis dari awal hingga akhir dalam penulisan laporan tugas akhir ini.
3. Kedua orang tua, Bapak S. Ruslan (Alm.) dan Ibu Aeni Mafrokha serta mas, mba dan keponakan yang senantiasa mendoakan dan tak kenal lelah serta tanpa pamrih telah memberikan perhatian, *support*, motivasi, dan dukungan baik moril maupun materil.
4. Seluruh dosen Teknik Metalurgi dan Material ITSB yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis.
5. Teman-teman terdekat seperjuangan kuliah penulis selama empat tahun bersama Crew 13 (Delvianori, Edwin Alvino, Dimas Yassin, Bagas W, Alfy Resta, Pradipta Dwi B., Andikah Willy, Safrudin) yang telah mengisi hari hari

penulis, memberikan dukungan serta cerita dan kenangan indah selama masa perkuliahan yang tidak akan pernah penulis lupakan hingga akhir hayat.

6. Keluarga kedua penulis selama hampir tiga tahun bersama Catania H37 (Ridal “ACEH” Syathabi, Deny “EMIZ” Putra, Hafidzulloh, Dhiaulhaq “BAGINDA” Bustomi, Zaenal Mutaqin, dan Babeh Maskuri) yang telah mengisi hari hari penulis, memberikan dukungan serta cerita dan kenangan indah selama masa perkuliahan yang tidak akan pernah penulis lupakan hingga akhir hayat.
7. Teman-teman seperjuangan TMM 14 yang telah memberikan dukungan serta cerita dan kenangan indah selama masa perkuliahan.
8. Debra Aviolita P dan Hanifan Arisyi selaku sahabat yang selalu membimbing serta mengajarkan penulis dalam menjalani kegiatan dalam bidang akademik selama 8 semester di ITSB.
9. Seluruh masa HIMATAMA ITSB atas doa dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Bandung, 26 Januari 2019

Penulis,
Emil Fadilah

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Institut Teknologi dan Sains Bandung, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Emil Fadilah
NIM : 123.14.008
Program Studi : Teknik Metalurgi dan Material
Fakultas : Teknik dan Desain
Jenis karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi dan Sains Bandung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“Pengaruh Bahan *Backfill* dan Kandungan Air terhadap *Driving Voltage* pada Pemanfaatan Anoda Korban Zinc untuk Proteksi Katodik”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Teknologi dan Sains Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal : 26 Januari 2019
Yang menyatakan

Emil Fadilah

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	vi
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	vi
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian.....	2
1.4 Metodologi Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Sistem Proteksi Katodik.....	6
2.1.1 Proteksi Katodik Sistem Impressed Current.....	7
2.1.2 Proteksi Katodik Anoda Korban.....	9
2.2 Jenis-jenis Anoda Korban	11
2.2.1 Magnesium Anode	11
2.2.2 Zinc Anode.....	12
2.2.3 Aluminium Anode.....	14
2.2.4 Perbandingan Anoda Magnesium, Zinc, dan Aluminium.....	16
2.3 Tahanan Anoda Korban dan Jangkauan Proteksi.....	17
2.3.1 Resistivitas Tanah.....	20
2.4 Driving Voltage Anoda Korban	20
2.5 Backfill Anoda	22
2.6 Rangkaian Seri dan Paralel	23
BAB 3 PROSEDUR DAN HASIL PERCOBAAN	27

3.1	Alat dan Bahan.....	27
3.2	Prosedur Percobaan.....	28
3.2.1	Pembuatan Sel Anoda Zinc	30
3.2.2	Pengukuran Resistivitas Backfill.....	31
3.2.3	Pengukuran Voltase Rangkaian Seri Anoda.....	32
3.2.4	Pengukuran Nilai Potensial Rangkaian Seri.....	33
3.2.5	Kalkulasi.....	33
3.3	Data dan Hasil Percobaan	34
3.3.1	Hasil Pengukuran Resistivitas <i>Backfill</i>	34
3.3.2	Pengukuran Voltase Sel dan Rangkaian Seri Sel.....	35
3.3.3	Pengukuran Potensial Rangkaian Sel Anoda dengan Elektroda Referensi Ag/AgCl.....	35
BAB 4 PEMBAHASAN		37
11	BAB 4 PEMBAHASAN	37
4.1	Analisis Data Percobaan	37
4.1.1	Analisis Pengaruh Persen Volume Air Terhadap Resistivitas <i>Backfill</i> ..	37
4.1.2	Analisis Pengaruh Jumlah Rangkaian terhadap Tegangan Rangkaian Anoda.....	41
4.1.3	Analisis Pengukuran Potensial Rangkaian Dengan Anoda Zinc vs. Electroda Reference (Ag/AgCl)	43
4.2	Kalkulasi	44
4.2.1	Tahanan Anoda dan Keluaran Arus	44
4.2.2	Jangkauan Proteksi Anoda	46
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....		48
5.1	Kesimpulan	48
5.2	Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA		49

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Deret Galvanis Logam	12
Tabel 2.2. Komposisi Anoda Magnesium.....	15
Tabel 2.3. Komposisi Anoda Zinc	16
Tabel 2.4. Komposisi Anoda Aluminium	17
Tabel 2.5. Sifat-sifat Anoda Korban	18
Tabel 2.6. Aplikasi Anoda Mg, Zn, dan Al.....	21
Tabel 2.7. Resistivitas Tanah Terhadap Laju Korosi	22
Tabel 3.1. Pengukuran Resistivitas Backfill Campuran.....	34
Tabel 3.2. Pengukuran Resistivitas Backfill Kokas	34
Tabel 3.3. Pengukuran Voltase Rangkaian Sel Anoda (Backfill Campuran)	35
Tabel 3.4. Pengukuran Voltase Rangkaian Sel Anoda (Backfill Kokas).....	35
Tabel 3.5. Pengukuran Potensial Rangkaian Sel Anoda & Anoda Zinc vs Elektroda Referensi Ag/AgCl.....	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Alir Percobaan.....	4
Gambar 2.1 Mekanisme Terjadinya Korosi	6
Gambar 2.2 Skema Impressed Current	8
Gambar 2.3 Prinsip Kerja Proteksi Katodik.....	9
Gambar 2.4 Anoda Magnesium (Batang)	13
Gambar 2.5 Anoda Korban Zinc	14
Gambar 2.6 Tabel Komposisi Backfill.....	23
Gambar 2.7 Rangkaian Seri Anoda Korban zinc	23
Gambar 2.8 Rangkaian Seri	25
Gambar 2.9 Rangkaian Paralel.....	25
Gambar 3.1 Prosedur Percobaan	29
Gambar 3.2 Proses pengukuran resistivitas backfill dengan soilbox	32
Gambar 3.3 Pengukuran voltase sel anoda (3 sel)	32
Gambar 3.4 Pengukuran driving voltage sel anoda (5 sel)	33
Gambar 4.1 Grafik Pengaruh Kandungan Air terhadap Resistivitas Backfill Campuran.....	38
Gambar 4.2 Grafik Pengaruh Kandungan Air terhadap Resistivitas Backfill Kokas	39
Gambar 4.3 Grafik Pengaruh Jumlah Rangkaian terhadap Tegangan Rangkaian Sel Anoda (Backfill Campuran)	41
Gambar 4.4 Grafik Pengaruh Jumlah Rangkaian terhadap Tegangan Rangkaian Sel Anoda (Backfill Kokas).....	42
Gambar 4.5 Grafik Pengukuran Potensial Rangkaian Anoda Dengan Anoda Zinc vs Elektroda Referensi Ag/AgCl	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A.....	50
Lampiran B.....	51

