

**STUDI EKSPERIMEN ALUMINIUM DAN MAGNESIUM SEBAGAI
ANODA PADA SEL GALVANI UNTUK SUMBER ENERGI LISTRIK
ALTERNATIF**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar sarjana teknik Program

Pendidikan Strata Satu



Oleh :

RAYVALDO ERLANGGA

41187001200062

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM 45

BEKASI

2026

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Dipertahankan di depan tim penguji sidang Skripsi dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam 45 Bekasi

STUDI EKSPERIMEN ALUMINIUM DAN MAGNESIUM SEBAGAI ANODA PADA SEL GALVANI UNTUK SUMBER ENERGI LISTRIK ALTERNATIF

Nama	: Rayvaldo Erlangga
NPM	41187001200062
Program Studi	: Teknik Mesin S1
Fakultas	: Teknik

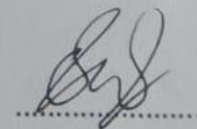
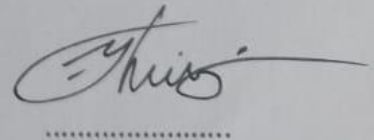
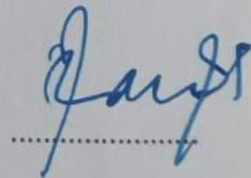
Bekasi, 13 Januari 2026

Tim Penguji

Nama Dosen

1. Aep Surahto, S.T., M.T.
45114082009025
2. Riri Sadiana, S.Pd., M.SI.
45104052015009
3. Paridawati, S.T., M.T.
45114082009024

Tanda Tangan



HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

STUDI EKSPERIMEN ALUMINIUM DAN MAGNESIUM SEBAGAI ANODA PADA SEL GALVANI UNTUK SUMBER ENERGI LISTRIK ALTERNATIF

Dipersiapkan dan disusun oleh:

Rayvaldo Erlangga

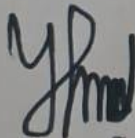
41187001200062

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar sarjana teknik Pada
Program Studi Teknik Mesin Pendidikan Strata Satu (S-1)

Bekasi, 13 Januari 2026

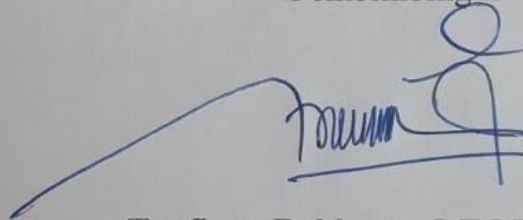
Disetujui oleh,

Pembimbing I



Yopi Handoyo, S.Si., M.T.
45101102010017

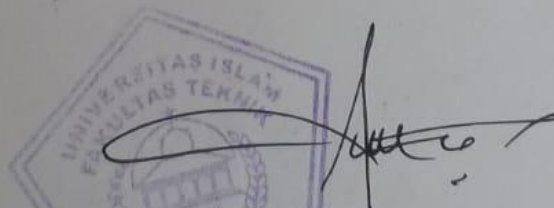
Pembimbing II



Taufiqur Rokhman, S.T., M.T.
45101022008001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1

Universitas Islam 45 Bekasi



R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng
45101032013007

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rayvaldo Erlangga
NPM 41187001200062
Program Studi : Teknik Mesin S1
Fakultas : Teknik
E-mail : rayvaldoe@gmail.com

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penelitian saya yang berjudul **“STUDI EKSPERIMEN ALUMINIUM DAN MAGNESIUM SEBAGAI ANODA PADA SEL GALVANI UNTUK SUMBER ENERGI LISTRIK ALTERNATIF”** bebas dari plagiarisme. Rujukan yang digunakan sudah dengan teknik penulisan Karya ilmiah yang berlaku umum.

Apabila dikemudian hari terbukti adanya unsur plagiarisme tersebut, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Bekasi, 13 Januari 2026

Yang membuat pernyataan



Rayvaldo Erlangga

ABSTRAK

Kebutuhan akan sumber energi listrik yang ramah lingkungan dan terbarukan semakin meningkat seiring dengan menipisnya cadangan bahan bakar fosil. Sel galvani (sel volta) merupakan salah satu teknologi yang dapat mengubah energi kimia menjadi energi listrik secara langsung dan dianggap lebih ramah lingkungan. Kinerja sel galvani sangat ditentukan oleh material elektroda yang digunakan, khususnya anoda. Alumunium (Al) dan Magnesium (Mg) adalah dua logam yang melimpah, relatif murah, dan memiliki potensial reduksi standar yang sangat negatif, sehingga potensial untuk dijadikan anoda korban (sacrificial anode) dalam sel galvani. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan studi eksperimen dan menganalisis perbandingan kinerja alumunium (Al) dan magnesium (Mg) ketika digunakan sebagai anoda pada rangkaian sel galvani untuk menghasilkan energi listrik alternatif. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen laboratorium. Sel galvani dirancang dengan menggunakan alumunium dan magnesium sebagai anoda secara bergantian, magnesium sebagai katoda, dan larutan air garam (NaCl) sebagai elektrolit. Pengujian meliputi pengukuran tegangan (V) dan durasi waktu lampu menyala yang dihasilkan oleh kedua konfigurasi sel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sel galvani yang menggunakan alumunium sebagai anoda mampu menyalakan lampu lebih lama dibandingkan magnesium. Pada saat percobaan pertama menggunakan magnesium sebagai anoda menghasilkan tegangan 1,689 V dan dapat menyalakan lampu selama 120 jam dan pada percobaan kedua menggunakan alumunium menghasilkan tegangan 1,478 V dan dapat menyalakan lampu selama 130 jam.

Kata Kunci: Sel Galvani, Energi Alternatif, Anoda, Alumunium (Al), Magnesium (Mg)

ABSTRACT

The need for environmentally friendly and renewable sources of electrical energy is increasing along with the depletion of fossil fuel reserves. Galvanic cells (voltaic cells) are one of the technologies that can convert chemical energy into electrical energy directly and considered more environmentally friendly. The performance of galvanic cells is largely determined by the electrode material used, especially the anode. Aluminum (Al) and magnesium (Mg) are two metals that are abundant, relatively inexpensive, and have very negative standard reduction potentials, making them potential to be used as sacrificial anodes in galvanic cells. This study aims to conduct an experimental study and analyze the comparative performance of aluminum (Al) and magnesium (Mg) when used as anodes in a galvanic cell circuit to produce alternative electrical energy. The research method used is a laboratory experiment. The galvanic cell is designed using aluminum and magnesium as anodes alternately, magnesium as a cathode, and salt water solution (NaCl) as an electrolyte. Testing includes measuring the voltage (V) and the duration of the lamp light produced by both cell configurations. The results of the study showed that a galvanic cell using aluminum as the anode was able to light a lamp longer than one using magnesium. In the first experiment, using magnesium as the anode produced a voltage of 1.689 V and was able to light the lamp for 120 hours. In the second experiment, using aluminum produced a voltage of 1.478 V and was able to light the lamp for 130 hours.

Keywords: *Galvanic Cell, Alternative Energy, Anode, Aluminum (Al), Magnesium (Mg)*

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatu

Alhamdulillah puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul "STUDI EKSPERIMEN ALUMINIUM DAN MAGNESIUM SEBAGAI ANODA PADA SEL GALVANI UNTUK SUMBER ENERGI ALTERNATIF " ini diajukan untuk memenuhi salah satu memperoleh gelar sarjana teknik Program Studi Teknik Mesin S-1 Universitas Islam 45 Bekasi.

Selesainya laporan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak – pihak yang telah membantu dalam proses penelitian maupun dalam proses penulisan laporan tugas akhir ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1 Universitas Islam 45 Bekasi.
2. Bapak Yopi Handoyo, S.Si., M.T. Selaku pembimbing I yang senantiasa membimbing saya hingga laporan skripsi ini terselesaikan.
3. Bapak Taufiqur Rokhman, S.T.,M.T Selaku pembimbing II yang senantiasa membimbing saya hingga laporan skripsi terselesaikan.
4. Kedua Orang Tua dan seluruh keluarga besar yang tiada hentinya memberikan semangat, do'a, dan material.
5. Kepada teman – teman Teknik Mesin Universitas Islam 45 Bekasi angkatan 2020 yang selalu memberi semangat dalam penyelesaian penulisan laporan skripsi ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam pembuatan laporan ini, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca sehingga dapat membangun lebih menyempurnakan laporan – laporan selanjutnya. Semoga laporan ini dapat berguna dan bermanfaat menambah wawasan pengetahuan bagi semua pembaca.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Bekasi, 13 Januari 2026

Rayvaldo Erlangga

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	2
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	3
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	4
MOTO DAN PERSEMBAHAN	5
ABSTRAK.....	6
<i>ABSTRACT</i>	7
KATA PENGANTAR.....	8
DAFTAR ISI	10
DAFTAR GAMBAR.....	13
DAFTAR TABEL	15
DAFTAR LAMPIRAN	16
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Energi Terbarukan	5

2.2 Sel Volta (Sel Galvani)	8
2.3 Garam.....	9
2.4 Elektrokimia.....	11
2.5 Sel Elektrolisis	12
2.6 Deret Elektrokimia (Deret Volta)	12
2.7 Magnesium.....	13
2.8 Alumunium	14
2.10 Larutan Garam	19
2.11 LED (<i>Light Emitting Diode</i>)	19
2.12 Dioda Penyearah (Rectifier Diode).....	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Prosedur Penelitian	21
3.2 Studi Literatur	22
3.3 Perancangan Alat	22
3.4 Alat dan Bahan Uji	22
3.5 Proses Perakitan Prototipe Energi Alternatif.....	32
3.6 Proses Pengujian	32
3.7 Pengambilan Data Hasil Pengujian.....	33
BAB IV HASIL dan PEMBAHASAN.....	35
4.1 Prototipe Alat Pembangkit Listrik Air garam.....	35

4.2 Hasil Penelitian	36
4.3 Data Hasil Pengukuran	38
4.4 Pembahasan	39
BAB V PENUTUP	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran	40
Daftar Pustaka.....	41
LAMPIRAN-LAMPIRAN	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pembangkit Listrik Tenaga Matahari	5
Gambar 2. 2 Pembangkit Listrik Tenaga Angin.....	6
Gambar 2. 3 Pembangkit Listrik Tenaga Air	6
Gambar 2. 4 Pembangkit listrik energi panas bumi.....	7
Gambar 2. 5 Pembangkit Listrik Energi Biomassa	7
Gambar 2. 6 Sel Galvani	8
Gambar 2. 7 Prinsip Kerja Sel Galvani	9
Gambar 2. 8 Garam	9
Gambar 2. 9 Garam konsumsi	10
Gambar 2. 10 Garam industri	11
Gambar 2. 11 Proses sederhana sel elektrolis.....	12
Gambar 2. 12 Larutan Air Garam.....	19
Gambar 2. 13 LED	19
Gambar 3. 1 Diagram alur penelitian	20
Gambar 3. 2 Perancangan Alat.....	22
Gambar 3. 3 gerinda potong.....	23
Gambar 3. 4 Gerinda Tangan	23
Gambar 3. 5 Mesin bor.....	24
Gambar 3. 6 Mesin Las	24
Gambar 3. 7 Meteran.....	25
Gambar 3. 8 Timbangan Digital.....	25
Gambar 3. 9 Multimeter	26
Gambar 3. 10 Tank Potong	26
Gambar 3. 11 Gelas ukur.....	27
Gambar 3. 12 Tangki Air	27
Gambar 3. 13 Lampu.....	28
Gambar 3. 14 Besi hollow.....	28
Gambar 3. 15 Triplek	29
Gambar 3. 16 Kabel	29
Gambar 3. 17 Magnesium	30

Gambar 3. 18 Alumunium.....	33
Gambar 3. 19 Air garam.....	34
Gambar 3. 20 Garam	34
Gambar 3. 21 Proses Perakitan Prototipe Energi Alternatif.....	35
Gambar 3. 22 proses pengujian	35
Gambar 3. 23 Pengujian Menggunakan Anoda Magnesium.....	36
Gambar 3. 25 Pengujian Menggunakan Anoda alumunium.....	37
Gambar 4. 1 Prototipe Alat Pembangkit Listrik Air Garam	39
Gambar 4. 2 Hasil Pengujian Menggunakan Anoda Magnesium	40
Gambar 4. 3 Hasil Pengujian Menggunakan Anoda Alumunium.....	40
Gambar 4. 4 Grafik Hasil Pengukuran Tegangan.....	41
Gambar 4. 5 Grafik durasi lampu menyala	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Karakteristik magnesium.....	13
Tabel 2. 2 Karakteristik Alumunium	15
Tabel 2. 3 Perbandingan antara logam anoda.....	15
Tabel 2. 4 Sifat alumunium	16
Tabel 4. 1 Data hasil pengukuran.....	38



KARTU BIMBINGAN TUGAS AKHIR / SKRIPSI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM "45" BEKASI

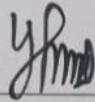
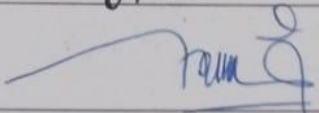
Nama Mahasiswa : Rivaldo Erlangga
NPM : 41187001200062
Program Studi : Teknik Mesin SI
Judul Tugas Akhir / Skripsi : Studi Eksperimen Aluminium dan Magnesium
Sebagai Anoda Pada Sel Galvani Untuk Sumber Energi Alternatif
Dosen Pembimbing I : Yopi Handoyo, S.Si., M.T.
Dosen Pembimbing II : Taufiqur Rokhman, S.T., M.T.

NO	HARI, TANGGAL	CATATAN	PARAF DOSEN
1	07/05/25	Perbaiki latar belakang	
2	15/05/25	Perbaiki tujuan Penelitian	
3	11/06/25	Manfaat Penelitian harus Jelas	
4	26/06/25	Masukan teori garam	
5	10/07/25	Masukan teori sel volta	
6	16/07/25	Masukan teori aluminium	
7	03/09/25	Teori magnesium ditambahkan	
8	18/09/25	Perbaiki Flow chart	
9	22/09/25	Tambahkan grafik ketahanan lampu	
10	23/09/25	Perbaiki Kesimpulan	

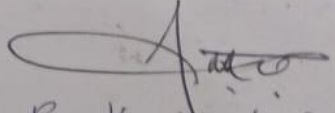
NO	HARI, TANGGAL	CATATAN	PARAF DOSEN
11	07/09/25	koreksi Judul	
12	22/09/25	Perbaiki Latar belakang	
13	23/09/25	koreksi BAB I	
14	29/09/25	koreksi BAB II & III	
15	02/10/25	Perbaiki diagram alur penelitian	
16	09/10/25	koreksi BAB IV & V	
17		Perbaiki format & isi Pembahasan	
18		Perbaiki BAB IV	

- Catatan :**
1. Bimbingan Laporan Tugas Akhir / Skripsi Minimal 8 kali.
 2. Buku Referensi minimal 5 diambil dari perpustakaan Fakultas atau Universitas dan ditunjukkan saat sidang Tugas Akhir / Skripsi.

Disetujui Untuk Mengikuti Ujian Sidang

	Tanggal	Tanda Tangan
Pembimbing I	24-9-2025	
Pembimbing II	26-11-2025	

Bekasi, 26-11-2025
Ketua Program Studi,


R. Karyo K. S. M. E. S.