

**PENGARUH JUMLAH SEL ELEKTROKIMIA TERHADAP
ARUS DAN TEGANGAN LISTRIK PADA SISTEM
PEMBANGKIT LISTRIK AIR GARAM**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Mesin S-1



Oleh:

MOHAMAD SUKRON SAMSUDIN

41187001210013

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM "45"

BEKASI

2025

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Telah dipertahankan didepan tim penguji sidang Skripsi dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi S1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi.

PENGARUH JUMLAH SEL ELEKTROKIMIA TERHADAP ARUS DAN TEGANGAN LISTRIK PADA SISTEM PEMBANGKIT ENERGI LISTRIK AIR GARAM

Nama : Mohamad Sukron Samsudin

NPM : 41187001210013

Program Studi : Teknik Mesin S-1

Fakultas : Teknik

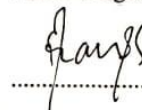
Bekasi, 29 Juli 2025

Tim Penguji

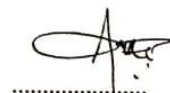
Nama

Tanda Tangan

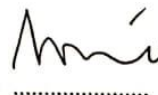
Penguji I : Ir. Aep Surahito, S.T., M.T.
45114082009025



Penguji II : R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng.
45101032013007



Penguji III : Novi Laura Indrayani, S.Si., M.Eng
45104052015010



HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Nama : Mohamad Sukron Samsudin
NPM : 41187001210013
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Fakultas : Teknik
Judul : Pengaruh Jumlah Sel Elektrokimia Terhadap Arus Dan Tegangan
Listrik Pada Sistem Pembangkit Energi Listrik Air Garam

Bekasi, 29 Juli 2025

Disetujui oleh

Dosen Pembimbing I

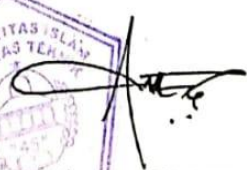
Dosen Pembimbing II


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


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 : Mohamad Sukron Samsudin

NPM : 41187001210013

Program Studi : Teknik Mesin S-1

Fakultas : Teknik

Email : mohamadsukron802@gmail.com

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa penelitian saya yang berjudul **“Pengaruh Jumlah Sel Elektrokimia Terhadap Arus Dan Tegangan Listrik Pada Sistem Pembangkit Energi Listrik Air Garam”** benar-benar saya kerjakan sendiri. Skripsi ini bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, atau pun segala kemungkinan lain.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat.

Bekasi, 29 Juli 2025

Saya yang menyatakan



(Mohamad Sukron Samsudin)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarokatu

Syukur alhamdulillah, penulis panjatkan kehadiran Allah Subhanahuwa Ta'ala, yang telah melimpahkan rahmat, taufiq, hidayah dan inayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul “PENGARUH JUMLAH SEL ELEKTROKIMIA TERHADAP ARUS DAN TEGANGAN LISTRIK PADA SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK AIR GARAM” ini diajukan untuk memenuhi salah satu memperoleh gelar sarjana Teknik Program Studi Teknik Mesin di Fakultas Teknik Universitas Islam 45 Bekasi

Dalam penyusunan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada berbagai pihak yang telah memberi bimbingan, bantuan dan dukungan moril maupun materil sehingga memudahkan penulis dalam penyelesaiannya. Hal ini tidak terwujud tanpa adanya dukungan serta bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terimakasih sebesar-besarnya kepada:

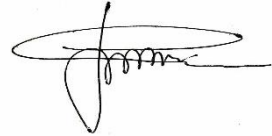
1. Bpk. Ahmad Fauzi dan Ibu Endang Waryani selaku kedua orang tua tercinta yang selama ini telah membesarkan, menyayangi, dan memberikan dukungan baik moril dan materil.
2. Bapak R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng.selaku Ketua Program Studi S-1 Teknik Mesin Universitas Islam “45” Bekasi.
3. Bapak Yopi Handoyo, S.Si., M.T. selaku dosen pembimbing I.
4. Bapak Taufiqur Rokhman, S.T., M.T.selaku dosen pembimbing II.
5. Mohamad Sukron Samsudin sang penulis berterimakasih kepada diri sendiri yang telah berjuang, dan bertahan sampai selesainya skripsi ini.
6. Teman-Teman Teknik Mesin Universitas Islam “45” Bekasi yang telah memberikan semangat serta dukungan.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang bersifat membangun penulis harapkan demi

kesempurnaan laporan Skripsi. Penulis berharap semoga laporan ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan pengetahuan bagi semua pihak yang membutuhkan.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Bekasi, 29 Juli 2025

A handwritten signature in black ink, featuring a large, stylized 'S' that loops around and ends with a horizontal stroke.

Mohamad Sukron Samsudin

41187001210013

ABSTRAK

Energi alternatif sangat dibutuhkan untuk mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil yang tidak dapat diperbarui dan memiliki dampak negatif terhadap lingkungan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui cara kerja sel elektrokimia yang menggunakan larutan garam, serta menilai bagaimana jumlah sel mempengaruhi tegangan dan arus listrik yang dihasilkan. Dalam sistem ini, magnesium digunakan sebagai anoda dan besi sebagai katoda, dengan elektrolit berupa air yang dicampurkan dengan garam biasa (NaCl) yang pada saat garam dilarutkan dalam air maka terurai menjadi ion Na^+ dan Cl^- . Setiap sel terdiri dari 450 ml air sumur dan 100 gram garam dapur, serta sepasang elektroda Mg dan Fe. Penelitian dilakukan dengan menghubungkan sel secara seri mulai dari 1 hingga 4 sel untuk mengamati seberapa besar perbedaan arus dan tegangan listrik yang dikeluarkan. Teknologi ini memiliki potensi besar untuk digunakan sebagai alat penerangan bagi nelayan saat mencari ikan di malam hari, serta sebagai sumber listrik alternatif di wilayah pesisir dan terpencil. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penambahan jumlah sel elektrokimia meningkatkan tegangan dan arus listrik yang dihasilkan. Pada 1 sel, dihasilkan tegangan sebesar 0,90 V dan arus 0,15 A. Ketika ditambah menjadi 2 sel, tegangan meningkat menjadi 1,50 V dan arus 0,27 A. Dengan penggunaan 3 sel, tegangan naik menjadi 3,13 V dan arus 0,31 A. Akhirnya, pada 4 sel, tegangan mencapai 3,6 V dan arus 0,35 A. Semua konfigurasi berhasil menyalakan lampu LED, dengan tingkat kecerahan yang meningkat seiring dengan bertambahnya daya listrik.

Kata Kunci: Sel elektrokimia, larutan garam, natrium klorida (NaCl), energi alternatif, magnesium, tegangan, dan arus listrik.

ABSTRACT

Alternative energy is urgently needed to reduce dependence on non-renewable fossil fuels that have a negative impact on the environment. The purpose of this study was to determine how an electrochemical cell that uses a salt solution works, and to assess how the number of cells affects the voltage and electric current produced. In this system, magnesium is used as the anode and iron as the cathode, with the electrolyte being water mixed with common salt (NaCl) which when the salt is dissolved in water decomposes into Na^+ and Cl^- ions. Each cell consists of 450 ml of well water and 100 grams of table salt, as well as a pair of Mg and Fe electrodes. The study was conducted by connecting cells in series from 1 to 4 cells to observe how much difference in current and electric voltage was released. This technology has great potential to be used as a lighting tool for fishermen when fishing at night, as well as an alternative source of electricity in coastal and remote areas. The test results show that increasing the number of electrochemical cells increases the voltage and current produced. At 1 cell, a voltage of 0.90 V and a current of 0.15 A are produced. When increased to 2 cells, the voltage increases to 1.50 V and a current of 0.27 A. With the use of 3 cells, the voltage increases to 3.13 V and a current of 0.31 A. Finally, at 4 cells, the voltage reaches 3.6 V and a current of 0.35 A. All configurations successfully light up the LED, with the brightness level increasing as the electrical power increases.

Keywords: *Electrochemical cells, salt solution, sodium chloride (NaCl), alternative energy, magnesium, voltage, and electric current.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Penelitian	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Energi Baru dan Terbarukan	5
2.2 Jenis-Jenis Energi Terbarukan	6
2.2.1 Energi Surya	7

2.2.2 Energi Angin	7
2.2.3 Energi Air.....	8
2.2.4 Energi Biomassa	8
2.2.5 Energi Panas Bumi.....	9
2.3 Energi Terbarukan di Indonesia	9
2.4 Potensi Energi Air Garam Sebagai Energi Terbarukan	10
2.5 Keunggulan dan Tantangan Energi Terbarukan	11
2.6 Sistem Pembangkit Listrik Air Garam	11
2.7 Media Air Garam Sebagai Larutan Elektrolit.....	12
2.8 Energi Listrik	13
2.9 Sel Elektrokimia	14
2.9.1 Sel volta	15
2.9.2 Sel elektrolisis.....	15
2.10 Reaksi Redoks dalam Sel Elektrokimia	16
2.11 Pengaruh Jumlah Sel Elektrokimia Terhadap Arus dan Tegangan	16
2.12 Magnesium	17
2.13 Besi	18
2.14 Penelitian Terdahulu	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	20
3.1 Diagram Alir Penelitian	20
3.1.1 Proses Alur Penelitian	21
3.2 Studi Literatur Penelitian.....	22
3.3 Perancangan Alat	22
3.4 Persiapan Alat dan Bahan	24
3.4.1 Peralatan Alat	24

3.4.2 Bahan-bahan	29
3.5 Proses Perakitan Prototipe	31
3.6 Proses pengujian	33
3.7 Pengambilan Data Hasil Pengujian	34
3.7.1 Proses Pengujian 1 Sel Elektrokimia	34
3.7.2 Proses Pengujian 2 Sel Elektrokimia	36
3.7.3 Proses Pengujian 3 Sel Elektrokimia	37
3.7.4 Proses Pengujian 4 Sel Elektrokimia	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	41
4.1 Hasil Penelitian	41
4.1.1 Rancang Bangun Prototipe Sistem Pembangkit Listrik Air Garam	41
4.1.2 Data Hasil Pengujian	43
4.2 Pembahasan	44
BAB V PENUTUP.....	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Energi Baru dan Terbarukan	5
Gambar 2.2 Energi Surya	7
Gambar 2.3 Energi Angin	7
Gambar 2.4 Energi Air	8
Gambar 2.5 Energi Biomasa	8
Gambar 2.6 Energi Panas Bumi	9
Gambar 2.7 Sel Volta	15
Gambar 2.8 Sel Elektrolis	15
Gambar 2.9 Rangkain Seri Sel Elektrokimia	17
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian	20
Gambar 3.2 Desain Alat Prototipe	22
Gambar 3.3 Desain Kerangka Prototipe	23
Gambar 3.4 Besi <i>Hollow</i>	24
Gambar 3.5 Papan Triplek	25
Gambar 3.6 Mesin Gerinda Tangan	25
Gambar 3.7 Mesin Bor Tangan	26
Gambar 3.8 Kabel Buaya	26
Gambar 3.9 Lampu LED	27
Gambar 3.10 Avometer	27
Gambar 3.11 <i>Joule Thief</i>	28
Gambar 3.12 Timbangan	28
Gambar 3.13 Gelas Takaran Air	29
Gambar 3.14 Magnesium	29
Gambar 3.15 Besi	30
Gambar 3.16 Air Kran	30
Gambar 3.17 Garam Dapur	31
Gambar 3.18 Proses Pengelasan <i>Hollow</i>	31
Gambar 3.19 Proses Perakitan Kerangka dan Triplek	32
Gambar 3.20 Proses Perakitan Alat	32

Gambar 3.21 Takaran Air 450 ml	34
Gambar 3.22 Takaran Garam 100 g	34
Gambar 3.23 Tegangan Pada 1 Sel Elektrokimia	35
Gambar 3.24 Arus Pada 1 Sel Elektrokimia	35
Gambar 3.25 lampu pada 1 sel Elektrokimia	36
Gambar 3.26 Tegangan pada 2 Sel Elektrokimia	36
Gambar 3.27 Arus pada 2 Sel Elektrokimia	36
Gambar 3.28 Lampu pada 2 sel Elektrokimia	37
Gambar 3.29 Tegangan pada 3 Sel Elektrokimia	37
Gambar 3.30 Arus pada 3 Sel Elektrokimia	38
Gambar 3.31 Lampu pada 3 Sel Elektrokimia	38
Gambar 3.32 Tegangan pada 4 Sel Elektrokimia	39
Gambar 3.33 Arus pada 4 Sel Elektrokimia	39
Gambar 3. 34 Lampu pada 4 Sel Elektrokimia	40
Gambar 4.1 Rancang Bangun Sistem Pembangkit Listrik Air Garam	41
Gambar 4. 2 Diagram Rangkain Seri	42
Gambar 4. 3 Rangkain Seri Sel Elektrokimia	43
Gambar 4.4 Diagram Hasil Pengukuran Tegangan Listrik	44
Gambar 4. 5 Diagram Hasil Pengukuran Arus Listrik	44

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data Hasil Pengukuran	43
---------------------------------------	----

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Prototipe Energi Listrik Air Garam	50
Lampiran 2. Proses Pengujian Serta Pendampingan Dosen Pembimbing	51
Lampiran 3. Surat Permohonan Pengajuan Skripsi (Form-1)	52
Lampiran 4. Surat Keputusan Pembimbing	53
Lampiran 5. Kartu Bimbingan Skripsi	54
Lampiran 6. Surat Permohonan Pengajuan Sidang Skripsi (Form-02)	56



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

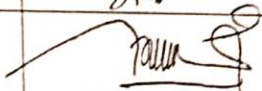
Nama Mahasiswa : MOHAMAD SUKRON SAMSUDIN
NPM : 41187001210013
Program Studi : TEKNIK MESIN - S1.
Judul Tugas Akhir / Skripsi : PENGARUH JUMLAH SEL ELEKTROKIMIA TERHADAP ARUS DAN
TEGANGAN LISTRIK PADA SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK AIR GARAM
Dosen Pembimbing I : Yopi HANDOYO, S.Si., M.T.
Dosen Pembimbing II : TAUFIQUR ROHMAN, S.T., M.T.

NO	HARI, TANGGAL	CATATAN	PARAF DOSEN
1	30/4/2025	Perbaiki latar belakang	Yopi
2	7/5/2025	Bimbingan Bab I.	Yopi
3	14/5/2025	Perbaiki Rumusan & Tujuan	Yopi
4	20/5/2025	Bimbingan Bab II.	Yopi
5	26/5/2025	Perbaiki Landasan Teori	Yopi
6	28/5/2025	Perbaiki Tentang Sel elektrokimia	Yopi
7	2/6/2025	Bimbingan Bab III	Yopi
8	4/6/2025	Perbaiki diagram alir	Yopi
9	10/6/2025	Bimbingan Bab IV	Yopi
10	11-6-25	Bimbingan Bab V	Yopi

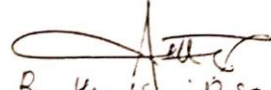
NO	HARI, TANGGAL	CATATAN	PARAF DOSEN
11	24/6/2025	perbaiki penulisan kata	
12	26/6/2025	perbaiki rujukan gambar	
13	27/6/2025	penambahan pada Bagian Dedy.	
14	30/7/2025	perbaiki ukuran abstrak.	
15	1/7/2025	penulisan pada Bab 3.	
16			
17			
18			

- 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	11-6-2025	
Pembimbing II	1-7-2025	

Bekasi, 29-7-2025
Ketua Program Studi,


R. Kurniawati R. Satrio