

PENGARUH SEL ELEKTROLIT PADA AIR GARAM DAN AIR LAUT UNTUK PEMBANGKIT LISTRIK ALTERNATIF

Diajukan untuk memenuhi persyaratan gelar Sarjana Teknik

Program Pendidikan starata satu



Disusun oleh:

FATWAN ARIS

41187001210009

**PROGAM STUDI TEKNIK MESIN S-1
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS TERAPAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH INDONESIA**

BEKASI

2026

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Nama : Fatwan Aris
NPM : 41187001210009
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Fakultas : Teknik
Judul : Pengaruh Sel Elektrolit Pada Air Garam dan Air Laut Untuk Pembangkit Listrik Alternatif

Bekasi, 30 juli 2026

Disetujui oleh

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



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

45101102010017



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

45101032013007

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1
Universitas Muhammadiyah Indonesia



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

45101032013007

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 Muhammadiyah Indonesia.

PENGARUH SEL ELEKTROLIT PADA AIR GARAM DAN AIR LAUT UNTUK PEMBANGKIT LISTRIK ALTERNATIF

Nama : Fatwan Aris

NPM : 41187001210009

Program Studi : Teknik Mesin S-1

Fakultas : Teknik

Bekasi, 30 juli 2026

Tim Penguji

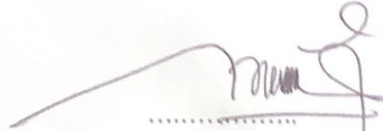
Nama

Tanda Tangan

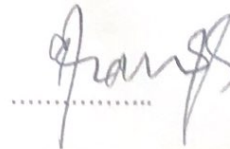
1. Paridawati, ST., M.T.
45114082009024



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



3. Ir. Aep Surahto, S.T., M.T.
45114082009025



PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fatwan Aris

NPM : 41187001210009

Program Studi : Teknik Mesin S-1

Fakultas : Teknik

Email : fatwanaris67@gmail.com

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa penelitian saya yang berjudul **“Pengaruh Sel Elektrolit Pada Air Garam dan Air Laut Untuk Pembangkit Listrik Alternatif”** 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, 30 juli 2026

Saya yang menyatakan



(Fatwan Aris)

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

**“ORANG YANG SUKSES TIDAK PERNAH MENGENAL KATA LELAH UNTUK
MEMPERBAIKI DIRI DAN APA YANG DI TAKDIRKAN TIDAK PERNAH
TERTUKAR”**

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah SWT Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian laporan Sripsi ini.

Penulis mengucapkan terimakasih dan ingin mempersembahkan kepada:

1. Kedua orang tua penulis yang telah menjadi penyemangat dalam menyelesaikan seluruh tahapan serta proses pembuatan laporan skripsi ini hingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikannya.
2. Kepada diri saya sendiri Fatwan Aris yang telah mencapai di posisi ini.
3. Seluruh dosen beserta staff Universitas Muhammadiyah Indonesia yang telah memberikan segala ilmu serta memberikan pembelajaran baik itu pembelajaran tentang kehidupan maupun pembelajaran yang bersifat akademis.
4. Seluruh teman yang telah membantu doa serta menjadi tempat *sharing* penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

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 SEL ELEKTROLIT PADA AIR GARAM DAN AIR LAUT UNTUK PEMBANGKIT LISTRIK ALTERNATIF"

" ini diajukan untuk memenuhi salah satu memperoleh gelar sarjana Teknik Program Studi Teknik Mesin di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Indonesia.

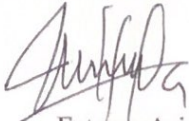
Dalam penyusunan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada berbagai pihak yang telah memberi bimbingan, bantuan dan dukungan moril maupun materil sehingga memudahkan penulis dalam penyelesaiannya. Hal ini tidak terwujud tanpa adanya dukungan serta bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun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

1. 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 Muhammadiyah Indonesia
3. Bapak Yopi Handoyo, S.Si., M.T. selaku dosen pembimbing I.
4. Bapak R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing II.
5. Fatwan Aris sang penulis berterima kasih kepada diri sendiri yang telah berjuang, dan bertahan sampai selesainya skripsi ini.
6. Teman-Teman Teknik Mesin Universitas Muhamadiyah Indonesia 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, 30 juli 2026


Fatwan Aris

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 air laut dan 400 ml air sumur dan 100 gram garam dapur, serta sepasang elektroda Mg dan Cu. 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 perbedaan jenis elektrolit menghasilkan sel elektrokimia yang meningkatkan tegangan dan arus listrik yang dihasilkan. Pada percobaan pertama menggunakan air garam menghasilkan tegangan 7,80 V, arus 0,65 A dan dapat menyala selama 386 jam. Pada percobaan kedua menggunakan air garam menghasilkan tegangan 7,60 V, arus 0,59 A dan dapat menyala selama 501 jam. Dengan tingkat keterangan dari lampu yang menyala sama terangnya.

Kata Kunci: Sel elektrokimia, larutan garam, air laut, 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 is 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 dissolved in water decomposes into Na^+ and Cl^- ions. Each cell consists of seawater and 400 ml of well water and 100 grams of table salt, as well as a pair of Mg and Cu electrodes. The study was conducted by connecting cells in series starting from 1 to 4 cells to observe how much difference in the current and voltage of electricity produced. This technology has great potential to be used as a lighting tool for fishermen when fishing at night, as well as as an alternative electricity source in coastal and remote areas. The test results show that different types of electrolytes produce electrochemical cells that increase the voltage and electric current produced. The first experiment, using salt water, produced a voltage of 7.80 V and a current of 0.65 A, and lasted for 386 hours. The second experiment, using salt water, produced a voltage of 7.60 V and a current of 0.59 A, and lasted for 501 hours. The brightness of the lamps was the same.

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

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
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 Macam-Macam Energi Baru Terbarukan	7
2.2.1 Energi Surya (solar energi).....	7
2.2.2 Energi Angin (Wind Energy).....	8
2.2.3 Energi Panas Bumi (Geothermal Energy)	8
2.2.4 Energi Air (Hidropower)	9
2.2.5 Bioenergi / Biomassa.....	10
2.2.6 Energi Hidrogen Hijau (Green Hydrogen)	11

2.3 Energi Baru Terbarukan Yang Sudah Ada di Indonesia	11
2.4 Potensi Energi Baru Terbarukan Dari Air Garam dan Air Laut.....	12
2.5 Media Air Garam Sebagai Larutan Elektrolit	13
2.6 Media Air Laut Sebagai Larutan Elektrolit.....	14
2.7 Tantangan dan Keunggulan dari Energi Baru Terbarukan	14
2.8 Energi Listrik.....	15
2.9 Sel Elektrokimia	16
2.9.1 Reaksi Redoks dalam Sel Elektrokimia	16
2.9.2 Pengaruh Jumlah Sel Elektrokimia Terhadap Arus dan Tegangan.....	17
2.9.3 Sel volta	17
2.9.4 Sel Elektrolisis.....	18
2.9.5 Sel Elektrolit.....	18
2.10 Magnesium	18
2.11 Tembaga	19
2.12 Penelitian Terdahulu.....	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Alur Penelitian.....	21
3.2 studi Literatur Penelitian	22
3.3 Perakitan Sel Elektrolit Air Garam Dan Air Laut.....	22
3.4 Pemilihan Alat dan Bahan.....	23
3.4.1 Pemilihan Alat	24
3.4.2 Bahan-Bahan	29
3.5 Perakitan	32
3.6 Pengujian Hasil Rangkaian Sel Elektrolit Air Garam Dan Air Laut	33
3.7 Analisis Hasil Percobaan Pembahasan	34
3.7.1 Proses Pengujian Menggunakan Air Garam 4 sel	34
3.7.2 Proses Pengujian Menggunakan Air Laut 4 sel	37

3.8 Kesimpulan	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1 Hasil Penelitian	40
4.1.1 Rancang Bangun Prototipe Sistem Pembangkit Listrik Air Garam dan air laut	40
4.1.2 Data Hasil Pengujian	42
4.2 Perbandingan Biaya PLN Dengan Energi alternatif Air Laut dan Air Garam	43
4.3 Pembahasan	44
BAB V PENUTUP	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 energi baru terbarukan	6
Gambar 2. 2 Panel surya.....	7
Gambar 2. 3 Energi angin.....	8
Gambar 2. 4 Energi panas bumi	8
Gambar 2. 5 Energi air	9
Gambar 2. 6 Energi biomasa	10
Gambar 2. 7 Energi hidrogen hijau	11
Gambar 2. 8 unsur air garam	13
Gambar 2. 9 unsur yang ada di air laut	
Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian	21
Gambar 3. 2 Desain Alat sistem	22
Gambar 3. 3 Desain Kerangka Sistem.....	23
Gambar 3. 4 besi hollow.....	24
Gambar 3. 5 papan triplek	24
Gambar 3. 6 Lampu LED	25
Gambar 3. 7 multimeter	25
Gambar 3. 8 Joule thief DC	26
Gambar 3. 9 Kabel Buaya	26
Gambar 3. 10 Timbangan	27
Gambar 3. 11 Gerinda tangan.....	27
Gambar 3. 12 Bor tangan.....	28
Gambar 3. 13 Takaran air	29
Gambar 3. 14 Magnesium	29
Gambar 3. 15 Tembaga.....	30
Gambar 3. 16 air laut	30
Gambar 3. 17 Air sumur	31
Gambar 3. 18 Garam dapur	31
Gambar 3. 19 proses pengelasan besi hollow	32
Gambar 3. 20 Proses Perakitan Kerangka dan Triplek.....	32
Gambar 3. 21 takaran air 400 ml	34
Gambar 3. 22 tegangan yang di hasilkan dari air garam	35
Gambar 3. 23 arus yang di hasilkan dari air garam	Error! Bookmark not defined.

Gambar 3. 24 Hasil pengujian menggunakan air garam	36
Gambar 4. 1 gambar rancang bangun pembangkit listrik air garam dan air lau.....	41
Gambar 4. 2 rangkaian seri sel elektrokimia.....	42
Gambar 4. 3 hasil tegangan yang di hasilka dari air laut dan air garam.....	43
Gambar 4. 4 hasil berapa lama menyala lampu dari air garam dan air laut.....	43

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 hasil pengukuran dan penelitian.....	43
--	----