

SKRIPSI

**PENGARUH DAYA *OUTPUT SOLAR CELL* DALAM PENGISIAN
BATERAI DAN VARIASI TEGANGAN TERHADAP PRODUKSI
GAS HIDROGEN MENGGUNAKAN ELEKTROLIT NaOH**



**Diusulkan Untuk Memenuhi Persyaratan Mata Kuliah Seminar Skripsi
Program Jurusan Teknik Kimia Program Studi
Diplomat IV Teknik Energi**

OLEH :

**NATASYA RAHMA UTAMI
062140412469**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

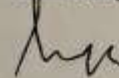
**PENGARUH DAYA *OUTPUT SOLAR CELL* DALAM
PENGISIAN BATERAI DAN VARIASI TEGANGAN
TERHADAP PRODUKSI GAS HIDROGEN
MENGUNAKAN ELEKTROLIT NaOH**

OLEH :

NATASYA RAHMA UTAMI
062140412469

Palembang, Juli 2025

Menyetujui,
Pembimbing I,



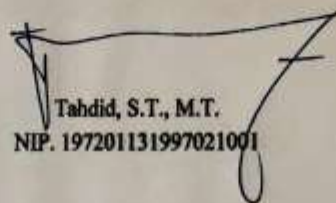
Ir. Erlinawati, M.T.
NIDN. 005076115

Pembimbing II,



Nurul Khoirah, S.ST, M.T
NIDN. 2024119201

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia



Tahdid, S.T., M.T.
NIP. 197201131997021001



AN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI POLITEKNIK NEGERI

JURUSAN TEKNIK KIMIA

Jalan Srijaya Negara, PALEMBANG 30139

Telp 0711-353414 Fax 0711-355918 E-mail : kimia@polsri.ac.id



SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Natasya Rahma Utami

NIM : 062140412469

Jurusan / Program Studi : Teknik Kimia / DIV Teknik Energi

Menyatakan bahwa dalam penelitian:

"Pengaruh Daya Output Solar Cell Dalam Pengisian Baterai dan Variasi Tegangan Terhadap Produksi Gas Hidrogen Menggunakan Elektrolit NaOH"

Data penelitian ini tidak mengandung unsur "PLAGIAT" sesuai dengan PERMENDIKNAS No. 17 Tahun 2010.

Bila pada kemudian hari terdapat unsur-unsur plagiat dalam penelitian ini, saya bersedia diberikan sanksi peraturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tidak ada paksaan dari pihak manapun.

Pembimbing I,

Ir. Ertinawati, M.T.
NIDN 0005076115

Palembang, Juli 2025

Penulis,

Natasya Rahma Utami
NIM. 062140412469

Pembimbing II,

Nurul Kholidah, S.ST., M.T
NIDN 2024119201

ABSTRAK

PENGARUH DAYA *OUTPUT SOLAR CELL* DALAM PENGISIAN BATERAI DAN VARIASI TEGANGAN TERHADAP PRODUKSI GAS HIDROGEN MENGGUNAKAN ELEKTROLIT NaOH

(Natasya Rahma Utami, 2025 : 54 Halaman, 8 Tabel, 13 Gambar, 4 Lampiran)

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja sistem elektrolisis air yang menggunakan energi dari *solar cell* jenis polikristalin dalam menghasilkan gas hidrogen. Sistem ini memanfaatkan energi matahari untuk mengisi baterai, yang kemudian digunakan untuk proses elektrolisis air dengan bantuan larutan elektrolit NaOH (0,5 M). Penelitian dilakukan selama 4 hari, mencakup analisis pengaruh daya *output* panel surya terhadap waktu pengisian baterai, variasi tegangan terhadap volume gas hidrogen, serta pengaruh intensitas cahaya terhadap efisiensi panel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daya *output* panel surya secara langsung memengaruhi waktu pengisian baterai; semakin tinggi daya, semakin cepat waktu pengisian. Namun, peningkatan tegangan tidak selalu menghasilkan volume gas hidrogen yang lebih besar. Volume tertinggi justru diperoleh pada tegangan rendah hingga sedang (4–6 Volt), sementara pada tegangan tinggi (8–10 Volt) efisiensi menurun karena efek *overpotential* dan hambatan akibat gelembung gas. Selain itu, efisiensi panel surya tidak selalu meningkat dengan intensitas cahaya; efisiensi tertinggi (9,91%) tercapai pada intensitas rendah (1394,98 W/m²), sedangkan intensitas tinggi justru menurunkan efisiensi akibat kenaikan suhu panel. Penelitian ini menegaskan bahwa sistem elektrolisis menggunakan *solar cell* memiliki potensi sebagai solusi energi terbarukan yang ramah lingkungan, namun efisiensinya sangat dipengaruhi oleh tegangan, intensitas cahaya, dan kondisi operasional sistem.

Kata kunci: *solar cell*, elektrolisis air, gas hidrogen, NaOH, efisiensi energi, energi terbarukan.

ABSTRACT

THE EFFECT OF SOLAR CELL OUTPUT POWER ON BATTERY CHARGING AND VOLTAGE VARIATION ON HYDROGEN GAS PRODUCTION USING NaOH ELECTROLYTE

(Natasya Rahma Utami, 2025: 54 Pages, 8 Tables, 13 Figures, 4 Appendices)

This research aims to evaluate the performance of a water electrolysis system powered by polycrystalline solar cells in producing hydrogen gas. The system utilizes solar energy to charge a battery, which subsequently supplies electricity for the water electrolysis process using a 0.5 M NaOH electrolyte solution. The experiment was conducted over four days, focusing on the effects of solar panel output power on battery charging time, the impact of voltage variation on hydrogen gas volume, and the influence of light intensity on panel efficiency. The results indicate that the solar panel output power directly affects battery charging time; higher output power results in faster charging. However, increasing the applied voltage does not always yield higher hydrogen gas production. The highest gas volume was achieved at low to medium voltages (4–6 V), while efficiency decreased at high voltages (8–10 V) due to overpotential effects and gas bubble resistance. Additionally, the solar panel efficiency did not consistently increase with light intensity. The highest efficiency (9.91%) occurred at a lower intensity (1394.98 W/m²), while higher intensity led to reduced efficiency due to panel temperature rise. This study confirms that an electrolysis system powered by solar cells has significant potential as an environmentally friendly renewable energy solution; however, its efficiency is strongly influenced by voltage, light intensity, and operational conditions.

Keywords: *solar cell, water electrolysis, hydrogen gas, NaOH, energy efficiency, renewable energy.*

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”
(QS. Al-Baqarah: 286)

“Berbagai cobaan dan hal yang buat kau ragu, jadikan percikan 'tuk menempa tekadmu, jalan hidupmu hanya milikmu sendiri, rasakan nikmatnya hidupmu hari ini”

(Daniel Baskara Putra - Hindia)

“Saat terasa berat-beratnya, ku tahu kau pun berjuang juga, hadapi semuanya langsung di muka, apapun yang terjadi tidak apa”

(Daniel Baskara Putra - Hindia)

"Lelahmu hari ini adalah tangga menuju keberhasilanmu esok hari."

(Najwa Shihab)

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan Skripsi dengan tepat waktu yang berjudul **“Pengaruh Daya Output Solar Cell Dalam Pengisian Baterai dan Variasi Tegangan Terhadap Produksi Gas Hidrogen Menggunakan Elektrolit NaOH”**.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan mata kuliah Jurusan Teknik Kimia Program Studi DIV Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya. Diharapkan melalui kegiatan tersebut, penulis dapat membandingkan dan menerapkan secara langsung ilmu-ilmu bidang Teknik Kimia yang telah penulis dapatkan dibangku perkuliahan.

Selama penyusunan dan penulisan Skripsi ini, penulis mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Bapak Dr. Yusri, S.Pd, M.Pd selaku pembantu Direktur 1 Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Tahdid S.T.,M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Isnandar Yunanto, S.ST.,M.T. selaku Sekertaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Dr. Lety Trisnaliani, S.T.,M.T. selaku Ketua program Studi D-IV Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ibu Ir. Erlinawati, M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing selama proses penyelesaian penelitian Skripsi ini.
7. Ibu Nurul Kholidah, S.ST, M.T selaku dosen pembimbing II yang telah membantu dan membimbing selama proses penyusunan Skripsi ini.
8. Seluruh Staf Pengajar, dan Administrasi Jurusan Teknik Kimia dan Teknik Energi atas bantuan dan kemudahan yang diberikan dalam menyelesaikan Skripsi ini.

9. Ayah dan Ibu tercinta yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil, motivasi serta do'a baiknya yang tiada henti dilangitkan untuk kelancaran penulis dalam menyelesaikan Skripsi.
10. Adik-adikku tersayang, Dimas Prayoga dan Keysha Ramadani yang telah memberikan banyak hiburan kepada penulis, serta seluruh anggota keluarga yang turut memberikan dukungan.
11. Terima Kasih kepada seluruh teman dan sahabat saya Alif Akram Khalish, Aisyah Putri, Sabila, Jesika, Aulia yang telah banyak sekali membantu dalam proses penyelesaian Skripsi ini.
12. Teman-teman kelas 8 EGD angkatan 2021, yang selalu memberikan tawa , keceriaan, mendukung, membantu serta memotivasi dalam pengerjaan Skripsi.
13. Teman-teman seperjuangan Elektrolisis *Team*, Putri Maharani, Charli Fokbi, Wahyu Surya Agung, dan Andre Ferdito, yang selalu membersamai dan berjuang dalam penyusunan hingga penyelesaian Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca, yang tentunya akan mendorong penulis untuk berkarya lebih baik lagi pada kesempatan yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Palembang, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
MOTTO.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan penelitian	2
1.3 Manfaat Penelitian	3
1.4 Perumusan Masalah	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Prinsip Kerja Panel Surya	6
2.3 <i>Solar Cell</i>	9
2.3.1 <i>Solar Cell Monocrystalline</i>	9
2.3.2 <i>Solar Cell Polycrystalline</i>	10
2.4 <i>Solar Charger Controller</i>	11
2.4.1 Prinsip Kerja <i>Solar Cell Charger Controller</i>	12
2.5 Baterai	13
2.6 Step Up-Down DC-DC	14
2.7 Elektrolisis	14
2.8 Elektrolit	16
2.8.1 NaOH (Natrium Hidroksida).....	17
2.9 Gas Hidrogen	17
2.10 Menghitung jumlah gas pada elektrolisis.....	18
2.10.1 Teori Hukum <i>Faraday</i>	18
2.10.2 Hukum Gas Ideal.....	19
2.11 Konsumsi energi listrik.....	20
2.12 Spesific energi consumption.....	21
2.13 Menghitung Efisiensi.....	21
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	 22
3.1 Waktu dan Tempat	22
3.2 Bahan dan Alat.....	22
3.2.1 Bahan yang Digunakan	22
3.2.2 Alat yang Digunakan	22
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan	22

3.4	Prosedur Percobaan.....	23
3.4.1	Persiapan <i>Solar Cell</i> dan Bahan Baku Elektrolit NaOH.....	23
3.4.2	Instalasi dan Pengaturan System Panel.....	23
3.4.3	Prosedur Percobaan Elektrolisis Menggunakan <i>Solar Cell</i>	23
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1	Hasil Penelitian	28
4.2	Pembahasan.....	29
4.2.1	Pengaruh Daya Output <i>Solar Cell</i> Terhadap Lama Waktu Pengisian Baterai	30
4.2.2	Pengaruh Variasi Tegangan <i>Solar Cell</i> Terhadap Produksi Gas Hidrogen Menggunakan Elektrolit NaOH	33
4.2.3	Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Effisiensi Sistem <i>Solar Cell</i> Dalam Proses Elektrolisis	35
BAB V	KESIMPULAN	38
5.1	Kesimpulan	38
5.2	Saran	39
DAFTAR PUSTAKA		40

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Matriks Penelitian Terdahulu	5
2.2 Klasifikasi Elektrolit Kuat, lemah, non elektrolit.....	16
2.3 Sifat Fisik dan Kimia Hidrogen (H ₂).....	18
3.1 Alat-alat yang digunakan untuk penelitian	22
3.2 Variabel Penelitian	23
4.1 Hasil Perhitungan Lama Waktu Terhadap Pengisian Baterai	28
4.2 Hasil Perhitungan Volume Gas Hidrogen Dengan Variasi Tegangan Menggunakan Elektrolit NaOH	29
4.3 Hasil Perhitungan Efisiensi Panel Surya dalam proses elektrolisis Terhadap Intensitas Cahaya	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Prinsip Kerja Panel Surya.....	7
2.2 Panel Surya Jenis <i>Monocrystalline</i>	10
2.3 Panel Surya Jenis <i>Polycrystalline</i>	11
2.4 <i>Solar Charger Controller</i>	12
2.5 Baterai.....	13
2.6 Step Up-Down.....	15
2.7 Elektrolisis air.....	16
3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian Elektrolisis Menggunakan <i>Solar Cell</i>	25
3.2 Desain 3D Struktural Alat Elektrolisis dan Panel <i>Solar Cell</i>	26
3.3 Desain Struktural 2D Elektrolisis dan Panel <i>Solar Cell</i>	27
4.1 Grafik Pengaruh Daya Output Dalam Pengisian Baterai	31
4.2 Pengaruh Tegangan Terhadap Produksi Gas Hidrogen	33
4.3 Grafik Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Efisiensi <i>Solar Cell</i>	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
I. Data Pengamatan.....	41
II. Perhitungan.....	44
III. Gambar Dokumentasi.....	51
IV. Surat-Menyurat.....	56