STUDI EKSPERIMENTAL PRODUKSI GAS *OXYHYDROGEN* DENGAN METODE ELEKTROLISIS AIR LAUT

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Elektro

Jurusan Teknik Elektro

Oleh :

MUHAMMAD ALIF RAMANDA KURNIANSYAH

NIM D1021211108



FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2026

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

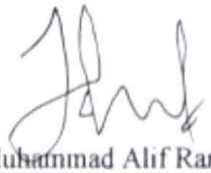
Nama : Muhammad Alif Ramanda Kurniansyah

NIM : D1021211108

Menyatakan bahwa dalam SKRIPSI ini yang berjudul "Studi Eksperimental Produksi Gas *Oxyhydrogen* Dengan Metode Elektrolisis Air Laut" tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atas diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum di kemudian hari apabila pernyataan yang dibuat ini tidak benar.

Pontianak, 03 September 2026



Muhammad Alif Ramanda Kurniansyah
NIM D1021211108

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186, WA: +6282152280907
Email : ft@untan.ac.id Website : http://teknik.untan.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

STUDI EKSPERIMENTAL PRODUKSI GAS OXYHYDROGEN DENGAN METODE ELEKTROLISIS AIR LAUT

Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Sarjana Teknik Elektro

Oleh:

Muhammad Alif Ramanda Kurniansyah
NIM D1021211108

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 03 September 2026 dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana.

Susunan Penguji Skripsi

Dosen Pembimbing Utama	: Ir. Ayong Hiendro, S.T., M.T., IPM. NIP. 196911011997021001
Dosen Pembimbing Kedua	: Aesha Fathara, M.T. NIP. 199309242024062001
Dosen Penguji Utama	: Yandri, S.T., M.T NIP. 196903291999031001
Dosen Penguji Kedua	: Prof. Dr. Eng. Ir. M. Ismail Yusuf, M.T. NIP. 196503181991031011

Pontianak, 03 September 2026

Dekan,

Dr. Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM
NIP. 196712331992031002

Pembimbing Utama

Ir. Ayong Hiendro, S.T., M.T., IPM.
NIP. 196911011997021001

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon: (0561) 740186, WA: +6282152280907
Email: ft@untan.ac.id Website: http://teknik.untan.ac.id

SURAT KETERANGAN SELESAI PENULISAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Pendamping pada penulisan skripsi yang berjudul **"Studi Eksperimental Produksi Gas *Oxyhydrogen* Dengan Metode Elektrolisis Air Laut"** yang ditulis oleh mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.

Nama : Muhammad Alif Ramanda Kurniansyah

NIM : D1021211108

Jurusan : Teknik

Prodi : Teknik Elektro

Konsentrasi : Teknik Tenaga Listrik

Demikian ini menerangkan bahwa mahasiswa tersebut telah menyelesaikan penulisan skripsinya.

Pontianak, 03 September 2026

Pembimbing Utama	Pembimbing Pendamping
Ir. Ayong Hiendro, S.T., M.T., IPM.	Aesha Fathara, M.T.
NIP. 196911011997021001	NIP. 199309242024062001

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini yang berjudul: **"STUDI EKSPERIMENTAL PRODUKSI GAS *OXYHYDROGEN* DENGAN METODE ELEKTROLISIS AIR LAUT".**

Dalam penulisan tugas akhir ini disusun berdasarkan sebagai persyaratan akademis yang harus dilaksanakan setiap mahasiswa di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura. Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis telah banyak mendapatkan dukungan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Dr. Ing. Seno Darmawan Panjaitan, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
2. Bapak Jannus Marpaung, S.T., M.T., IPM Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
3. Bapak Ir. Ayong Hiendro,. S.T., M.T., IPM Selaku Dosen Pembimbing Akademik dan juga selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan dorongan motivasi dan selalu memberikan saran serta nasihat yang sangat membantu menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Aesha Fathara, M.T. Selaku dosen pembimbing pendamping yang telah memberikan bantuan, masukan, kritik, serta saran dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Yandri, S.T., M.T., Selaku dosen Penguji Utama.
6. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. Ismail Yusuf, M.T. Selaku dosen penguji pendamping.
7. Seluruh teman Teknik Elektro angkatan 2021 senantiasa berkomunikasi dan menemani dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

Tak lupa penulis menyampaikan permohonan maaf apabila selama penyusunan skripsi ini terdapat kesalahan, baik yang di sengaja maupun tidak disengaja. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Sehingga dengan rendah hati mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan isi dari tugas akhir ini.

Pontianak,03 September 2026

Penulis,



Muhammad Alif Ramanda Kurniansyah

NIM. D1021211108

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi tegangan listrik terhadap produksi gas oxyhydrogen melalui metode elektrolisis air laut serta mengetahui karakteristik arus listrik, daya listrik, laju aliran, dan volume gas yang dihasilkan. Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan menggunakan variasi tegangan 6 V, 9 V, dan 12 V selama 10 menit pada masing-masing pengujian. Parameter yang diamati meliputi tegangan, arus, daya, laju aliran gas, dan volume gas oxyhydrogen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan tegangan memberikan pengaruh terhadap karakteristik produksi gas. Pada tegangan 6 V, arus listrik berada pada kisaran 14,20–14,70 A dengan volume gas akhir sebesar 154 mL dan laju aliran relatif stabil pada kisaran 14–15,4 mL/menit. Pada tegangan 9 V, arus listrik berada pada kisaran 20,00–20,18 A dengan volume gas akhir sebesar 175 mL dan laju aliran meningkat pada kisaran 17,5–155 mL/menit. Pada tegangan 12 V, arus listrik meningkat dari 20,60 A menjadi 22,50 A, dengan volume gas mencapai 250 mL dan laju aliran relatif stabil pada kisaran 25,0–25,5 mL/menit. Tegangan 12 V juga membutuhkan daya listrik paling besar, yaitu sekitar 247,2–270 W. Berdasarkan hasil tersebut, tegangan 12 V merupakan variasi yang menghasilkan produksi gas oxyhydrogen paling tinggi selama waktu pengujian. Namun, untuk menentukan kondisi yang paling optimal, diperlukan analisis lebih lanjut mengenai efisiensi energi terhadap volume gas yang dihasilkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi tegangan merupakan salah satu faktor yang memengaruhi produksi gas oxyhydrogen pada proses elektrolisis air laut.

Kata kunci: Air laut, Elektrolisis, Oxyhydrogen, Tegangan, Produksi Gas.

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of varying electrical voltage on oxyhydrogen gas production via seawater electrolysis and to characterize the electrical current, power, flow rate, and volume of gas produced. An experimental approach was employed, testing voltage levels of 6 V, 9 V, and 12 V, with each test lasting 10 minutes. The parameters observed included voltage, current, power, gas flow rate, and oxyhydrogen gas volume. The results indicate that increasing the voltage influences gas production characteristics. At 6 V, the current ranged from 14.20 to 14.70 A, the final gas volume was 154 mL, and the flow rate remained relatively stable between 14 and 15.4 mL/min. At 9 V, the current ranged from 20.00 to 20.18 A, the final gas volume was 175 mL, and the flow rate increased, ranging from 17.5 to 155 mL/min. At 12 V, the current rose from 20.60 A to 22.50 A, the gas volume reached 250 mL, and the flow rate remained relatively stable between 25.0 and 25.5 mL/min. The 12 V setting also required the highest electrical power, ranging from approximately 247.2 to 270 W. Based on these results, the 12 V setting yielded the highest oxyhydrogen gas production during the test period. However, determining the optimal operating condition requires further analysis regarding energy efficiency relative to the volume of gas produced. The study demonstrates that voltage variation is a key factor influencing oxyhydrogen gas production in the seawater electrolysis process.

Keywords: *Seawater, Electrolysis, Oxyhydrogen, Voltage, Gas Production.*

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR ..... **ii**
ABSTRAK ..... **iv**
ABSTRACT ..... **v**
DAFTAR ISI ..... **vi**
DAFTAR GAMBAR ..... **viii**
DAFTAR TABEL ..... **ix**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan Penelitian 2
1.4 Pembatasan Masalah 3
1.5 Sistematika Penulisan Skripsi 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **5**
2.1 Kajian Terdahulu 5
2.2 Teori Dasar 5
2.2.1 Sistem Elektrolisis Air Laut 5
2.2.2 Elektroda 6
2.2.3 DC Power Supply 6
2.2.4 Gelas Ukur 7
2.2.5 Plat Besi Elektroda 8
2.2.6 Gas Oxyhydrogen 8
BAB III METODOLOGI PENELITIAN **10**
3.1 Waktu Dan Tempat Penelitian 10
3.2 Bahan Penelitian 10
3.3 Alat Yang Digunakan 10
3.4 Metode Penelitian 12
3.4.1 Preparasi 12
3.4.2 Identifikasi Hasil Pengujian 12
3.4.3 Analisis Hasil Pengujian 14
3.4.4 Analisis Hasil 14
3.4.5 Diagram Alir Penelitian 15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN **16**
4.1 Perancangan Alat 16

4.2 Hasil Pengujian Produksi Gas Oxyhydrogen 16
4.2.1 Data Hasil Percobaan 16
4.2.2 Pengaruh Tegangan Terhadap Volume Gas Oxyhydrogen 19
4.2.3 Pengaruh Tegangan Terhadap Laju Aliran Gas Oxyhydrogen 20
4.2.4 Perubahan Arus Pada Proses Produksi Oxyhydrogen 21
4.2.5 Perubahan Daya Listrik Pada Proses Produksi Oxyhydrogen 22
4.2.6 Pengaruh Arus Terhadap Laju Aliran Gas Pada Tegangan 6V 23
4.2.7 Pengaruh Arus Terhadap Laju Aliran Gas Pada Tegangan 9V 24
4.2.8 Pengaruh Arus Terhadap Laju Aliran Gas Pada Tegangan 12V 25
4.2.9 Pengaruh Daya Listrik Terhadap Laju Aliran Gas Pada Tegangan 6V 26
4.2.10 Pengaruh Daya Listrik Terhadap Laju Aliran Gas Pada Tegangan 9V 27
4.2.11 Pengaruh Daya Listrik Terhadap Laju Aliran Gas Pada Tegangan 12V 28
4.3 Analisis Hasil 28
BAB V PENUTUP 31
5.1 Kesimpulan 31
5.2 Saran 32
DAFTAR PUSTAKA 33
LAMPIRAN A DOKUMENTASI PENGERJAAN ALAT 35
LAMPIRAN B DOKUMENTASI PENGUJIAN 36
LAMPIRAN C DOKUMENTASI SEBELUM DAN SESUDAH PENGUJIAN 38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Proses Produksi Gas Oxyhydrogen 6
Gambar 2. 2 DC Power Supply 7
Gambar 2. 3 Gelas ukur.....8
Gambar 2. 4 Plat besi 8
Gambar 3. 1 Diagaram Alir Penelitian.....15
Gambar 4. 1 Perancangan Alat (a). Diagram Perancangan Alat , (b). Desain Alat 16
Gambar 4. 2 Pengaruh Tegangan Terhadap Volume Gas Oxyhydrogen.....19
Gambar 4. 3 Pengaruh Tegangan Terhadap Laju Aliran Gas Oxyhydrogen 20
Gambar 4. 4 Perubahan Arus Pada Proses Produksi Oxyhydrogen 21
Gambar 4. 5 Perubahan Daya Listrik Pada Proses Produksi Oxyhydrogen.....22
Gambar 4. 6 Pengaruh Arus Terhadap Laju Aliran Gas Pada Tegangan 6V 23
Gambar 4. 7 Pengaruh Arus Terhadap Laju Aliran Gas Pada Tegangan 9V 24
Gambar 4. 8 Pengaruh Arus Terhadap Laju Aliran Gas Pada Tegangan 12V 25
Gambar 4. 9 Pengaruh Daya Listrik terhadap Laju Aliran Gas Pada Tegangan 6V 26
Gambar 4. 10 Pengaruh Daya Listrik terhadap Laju Aliran Gas Pada Tegangan 9V 27
Gambar 4. 11 Pengaruh Daya Listrik terhadap Laju Aliran Gas Pada Tegangan 12V.....28

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Bahan Penelitian.....10
Tabel 3. 2 Alat Penelitian.....10
Tabel 3. 3 Form Uji coba Alat Dengan Air Laut.....14
Tabel 4. 1 Data Hasil Pengujian 6 V.....17
Tabel 4. 2 Data Hasil Pengujian 9 V.....17
Tabel 4. 3 Data Hasil Pengujian 12 V.....18

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan energi di seluruh dunia semakin besar karena bertambahnya jumlah penduduk, perkembangan teknologi, dan proses industrialisasi [1]. Selama ini, kebanyakan kebutuhan energi diisi oleh bahan bakar fosil, tetapi penggunaannya menyebabkan masalah-masalah serius seperti pelepasan gas rumah kaca, pencemaran udara, dan krisis energi karena sumber daya yang terbatas [2]. Kondisi itu mendorong banyak penelitian dilakukan untuk menciptakan sumber energi alternatif yang lebih bersih. Salah satu energi yang sering diteliti adalah hidrogen, terutama dalam bentuk campuran dengan oksigen yang disebut oxyhydrogen atau Brown Gas. Gas ini memiliki sifat pembakaran yang bersih, hemat energi, dan hanya menghasilkan uap air sebagai limbah, sehingga dianggap sebagai salah satu sumber energi yang memiliki emisi karbon rendah [3].

Air adalah bahan pokok dalam pembuatan hidrogen melalui proses elektrolisis. Namun, penggunaan air tawar secara besar-besaran sering kali mengalami masalah kekurangan pasokan, terutama di wilayah yang memiliki keterbatasan air bersih. Di sisi lain, air laut yang sangat melimpah memberikan pilihan yang menarik sebagai bahan baku untuk proses elektrolisis [4]. Indonesia sebagai negara kepulauan memiliki peluang besar dalam memanfaatkan air laut untuk mendukung pertumbuhan energi terbarukan. Meski begitu, air laut mengandung ion-ion seperti Na^{+}, Cl^{-}, Mg^{2+}, dan Ca^{2+} yang bisa memengaruhi efisiensi proses elektrolisis, menyebabkan reaksi tidak diinginkan berupa pelepasan gas klorin, serta mempercepat terjadinya korosi pada elektroda. Tantangan ini yang membuat penelitian mengenai elektrolisis air laut perlu terus ditingkatkan dan dikembangkan [5].

Prinsip dasar elektrolisis air adalah memisahkan molekul air menjadi gas hidrogen dan oksigen dengan menggunakan arus listrik. Pada kondisi tertentu, hasil dari proses tersebut adalah campuran gas hidrogen dan oksigen yang dikenal sebagai oxyhydrogen. Faktor-faktor seperti jenis elektroda, besar tegangan listrik, arus yang digunakan, jenis elektrolit atau katalis, serta tingkat kesanatras air mempengaruhi kecepatan dan efisiensi dalam menghasilkan gas [6]. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa memilih elektroda dan katalis yang tepat sangat

penting untuk kesuksesan proses tersebut. Misalnya, penelitian yang memakai jenis elektroda berbeda seperti tembaga dan aluminium menunjukkan bahwa jumlah gas yang dihasilkan berbeda secara nyata [7].

Selain itu, ada penelitian yang menjelaskan cara memproduksi gas hidrogen dari air laut dengan bantuan elektrokatalis.Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan jenis katalis tertentu bisa memperbaiki efisiensi proses elektrolisis dan mengurangi reaksi yang tidak diinginkan [8]. Namun, penelitian tentang cara menghasilkan gas oxyhydrogen dari air laut masih sangat sedikit, meskipun gas ini bisa digunakan dalam berbagai bidang seperti energi dan industri.Contohnya, bisa digunakan sebagai bahan bakar tambahan untuk mesin pembakaran internal, sebagai sumber panas dengan suhu yang sangat tinggi, hingga dalam proses pengelasan.

Penelitian ini dilakukan untuk menguji secara eksperimental cara menghasilkan gas oxyhydrogen dari air laut dengan menggunakan metode elektrolisis. Penelitian ini diharapkan dapat membantu memahami lebih jauh mengenai dampak perubahan parameter elektrolisis terhadap kecepatan produksi, efisiensi penggunaan energi, dan kemampuan tahan elektroda dalam kondisi air laut. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat membantu dalam usaha memanfaatkan sumber daya laut Indonesia sebagai bahan baku energi alternatif.Gas yang dihasilkan merupakan gas hasil proses elektrolisis atau campuran gas H2 dan O2 yang diasumsikan sebagai oxyhydrogen berdasarkan reaksi elektrolisis.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kecepatan produksi gas oxyhydrogen terjadi dalam proses elektrolisis air laut?
2. Bagaimana pengaruh perubahan tegangan 6 volt, 9 volt, dan 12 volt terhadap besarnya arus serta daya yang digunakan dalam proses elektrolisis?
3. Bagaimana pengaruh perubahan tegangan 6 volt, 9 volt, dan 12 volt terhadap besarnya volume dan kecepatan aliran gas oxyhydrogen yang dihasilkan?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dirumuskan, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Memahami kecepatan produksi gas *oxyhydrogen* dalam proses elektrolisis air laut.
2. Mengetahui pengaruh perbedaan tegangan 6 volt, 9 volt, dan 12 volt terhadap besarnya arus listrik dan daya yang dihasilkan.
3. Mengerti pengaruh perubahan tegangan terhadap volume dan kecepatan aliran gas *oxyhydrogen.*

1.4 Pembatasan Masalah

Untuk memastikan penelitian lebih fokus dan tetap sesuai dengan tujuannya, maka batasan-batasan penelitian ini dibatasi pada beberapa hal berikut:

1. Penelitian ini hanya memfokuskan pada proses elektrolisis air laut sebagai bahan utama dalam membuat gas *oxyhydrogen*.
2. Material elektroda yang digunakan dalam penelitian ini hanya berupa Stainless Steel Grade 316L, baik sebagai anoda maupun katoda, tanpa dibandingkan dengan jenis elektroda lainnya.
3. Air laut yang digunakan diambil dari lokasi Tepian Pantai Matang Danau Kecamatan Paloh Kabupaten Sambas, tanpa melalui proses penyaringan atau pemurnian tambahan, hanya dilakukan penyaringan sederhana untuk menghilangkan kotoran fisik saja.
4. Analisis yang dilakukan lebih menitik beratkan pada jumlah gas *oxyhydrogen* yang dihasilkan serta kecepatan produksi gas tersebut.
5. Faktor lingkungan seperti suhu, tekanan udara, dan kelembapan tidak dibahas secara rinci dan dianggap tetap sama sepanjang penelitian berlangsung.
6. Penelitian ini tidak melibatkan pembahasan mengenai aspek ekonomi, efisiensi biaya, atau penerapan lebih lanjut dalam penggunaan gas *oxyhydrogen* pada sistem industri atau komersial.

1.5 Sistematika Penulisan Skripsi

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, permasalahan yang diteliti, tujuan dari penelitian tersebut, batasan-batasan yang diterapkan, serta sistem yang digunakan dalam penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN TEORI DASAR

Bab ini menjelaskan referensi buku dan penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan, sebagai dasar acuan dalam melakukan penelitian tersebut. Ada beberapa teori dasar yang mendukung penelitian ini agar bisa disampaikan dengan baik.Teori tersebut mencakup dasar umum penelitian produksi gas *oxyhydrogen*, cara menggunakan power supply, serta penjelasan mengenai reaksi kimia yang terjadi dalam proses elektrolisis.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang metode penelitian yang digunakan, membahas terkait bahan dan alat yang digunakan untuk menghasilkan alat penelitian, membahas bagaimana pembuatan alat penelitian melalui proses (1) preparasi, (2) identifikasi hasil pengujian, (3) perancangan alat, (3) analisis hasil pengujian, serta pada bab ini juga membahas terkait variabel dan data yang digunakan dalam penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan tentang desain, pengujian alat, pengukuran dan analisa terhadap prototipe seperti pengukuran tegangan, arus, dan hasil produksi gas *oxyhydrogen*.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran yang merupakan inti dari keseluruhan permasalahan yang dibahas pada bab-bab di dalam penelitian dan akan diberikan beberapa yang akan diusulkan untuk penelitian selanjutnya.