

***UPGRADING PROTOTYPE GAS HYDROGEN DITINJAU
DARI KATALIS H₂SO₄ DAN NaOH PADA PROSES
ELEKTROLISIS DENGAN KONSENTRASI ELEKTROLIT***



**Diusulkan Sebagai Salah Satu Syarat
Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan DIV
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi**

OLEH :

**DIAH ISWANDARI
NPM 061740411816**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2021**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

***UPGRADING PROTOTYPE GAS HYDROGEN DITINJAU
DARI KATALIS H₂SO₄ DAN NaOH PADA PROSES
ELEKTROLISIS DENGAN KONSENTRASI ELEKTROLIT***

OLEH:

**DIAH ISWANDARI
0617 4041 1816**

Palembang, September 2021

Menyetujui,
Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Yohandri Bow, S.T., M.S.
NIDN. 0023107103

Ir. Robert Junaidi, M.T.
NIDN. 0012076607

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia

Ir. Jaksen M. Amin, M.Si
NIP. 196209041990031002

HALAMAN PERSEMBAHAN

- ❖ *Bahagiaalah Dengan Caramu Sendiri Dan Untuk DiriSendiri. Bukan Kebahagiaan Yang Dipaksa Dan Untuk Orang Lain*
- ❖ *Angkatlah Kesedihan Menjadi Kekuatanmu. Tunjukkan Pada Dunia Bahwa Kamu Kuat, Bukan Manusia Lemah*
- ❖ *Bertahanlah Sebentar Lagi, Semua Akan Indah Pada Waktunya*

(Diah Iswandari)

*Dengan mengucapkan rasa syukur kepada Allah STW
kupersembahkan Tugas Akhir ini kepada:*

- ❖ *Mami & Ibunda kami tercinta yang telah melahirkan dan merawat kami dengan baik*
- ❖ *Papi & Papa kami yang telah bekerja keras mencari nafkah untuk kami anak dan ibundakami*
- ❖ *Adik-adiku yang tersayang*
- ❖ *Semua sahabat, dan keluarga besaryang telah memberikan semangat dan doa*
- ❖ *Dan terimakasih kepada bapak Tahdid Pramona S.T,M.T selaku Pembimbing Akademik kelas Egc*
- ❖ *Kedua pembimbing ku Dr. Yohandri Bow S.T., M.S. dan Ir. Robert Junaidi, M.T.*
- ❖ *Bapak Widodo yang selalu menolong dan memberikan masukan sampai alat yang kami buat selesai digunakan*
- ❖ *Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Beserta Staff Jurusan Teknik Kimia*
- ❖ *Teman seperjuangan, Rifat Abdurahman, rahma eliza dan idham mahendri*
- ❖ *Teman-teman di DIV Teknik Energi, 8egc dan Jurusan Teknik Kimia*

ABSTRAK

Upgrading Prototype Gas Hydrogen Ditinjau Dari Katalis H₂SO₄ dan NaOH Pada Proses Elektrolisis Dengan Konsentrasi Elektrolit

(Diah Iswandari, 54 Halaman, 14 Tabel, 15 Gambar, 4 Lampiran)

Indonesia memiliki luas lautan 5,8.000.000 km², air adalah peristiwa penguraian senyawa air (H₂O) menjadi gas hidrogen (H₂) dan oksigen (O₂) dengan menggunakan arus listrik yang melalui air. Pada penelitian dilakukan elektrolisis air pada konsentrasi elektrolit yang mengandung NaCl dapat berlangsung dengan cepat dengan variasi katalis NaOH, dan H₂SO₄ dengan konsentrasi 0,1M, 0,25M, 0,5M, 0,75M, serta kuat arus 15A, 25A dan 35A. Dari hasil penelitian didapatkan semakin besar kuat arus dan konsentrasi katalis maka akan semakin besar volume gas yang dihasilkan dan efisiensi arus, serta adanya pengaruh yang signifikan. Gas hidrogen yang diproduksi tertinggi sebesar 0,4745 liter pada konsentrasi 0,75M kuat arus 35 ampere untuk katalis NaOH dan dengan katalis H₂SO₄ dihasilkan gas dengan volume 0,48823 liter pada kuat arus 35 ampere dan konsentrasi 0,75M. dan efisiensi arus tertinggi pada kuat arus 35 ampere efisiensi tertinggi pada konsentrasi 0,75M sebesar 89,354% untuk katalis NaOH, dan pada katalis H₂SO₄ didapatkan efisiensi arus tertinggi pada konsentrasi 0,75M yaitu sebesar 43,325%.

Kata kunci : Air + NaCl, Katalis, Arus Listrik, Volume Gas, Efisiensi.

ABSTRACT

Upgrading Prototype Gas Hydrogen in terms of H₂SO₄ and NaOH Catalysts in the Electrolysis Process with Electrolyte Concentration

(Diah Iswandari, 54 Halaman, 14 Tabel, 15 Gambar, 4 Lampiran)

Indonesia has an ocean area of 5.8 million km², water is the event of the decomposition of water compounds (H₂O) into hydrogen gas (H₂) and oxygen (O₂) by using an electric current through water. In this study, the electrolysis of water at an electrolytic concentration containing NaCl can take place quickly with various catalysts of NaOH, and H₂SO₄ with concentrations of 0.1M, 0.25M, 0.5M, 0.75M, and currents of 15A, 25A and 35A. From the results of the study, it was found that the greater the current and the concentration of the catalyst, the greater the volume of gas produced and the efficiency of the flow, and a significant effect. The highest hydrogen gas produced was 0.4745 liters at a concentration of 0.75M with a current of 35 amperes for a NaOH catalyst and with a H₂SO₄ catalyst, gas with a volume of 0.48823 liters was produced at a current of 35 amperes and a concentration of 0.75M. and the highest current efficiency at a current of 35 amperes the highest efficiency at a concentration of 0.75M was 89.354% for the NaOH catalyst, and the H₂SO₄ catalyst obtained the highest current efficiency at a concentration of 0.75M, which was 43.325%.

Keywords : Water + NaCl, Catalyst, Electric Current, Gas Volume, Efficiency.

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis sampaikan Kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “*Upgrading Prototype Gas Hydrogen Ditinjau Dari Katalis H₂SO₄ dan NaOH Pada Proses Elektrolisis Dengan Konsentrasi Elektrolit*”. Penulis menyusun Tugas Akhir ini berdasarkan hasil pengamatan dan data-data yang diperoleh saat melakukan penelitian di Laboratorium Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya. Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan kurikulum Jurusan Teknik Kimia Program Studi Sarjana Terapan Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya pada semester VII.

Dalam melaksanakan Kerja Praktik ini penulis telah banyak menerima bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung dan tidak langsung maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Kedua Orang tua, adik dan keluarga tercinta yang telah memberikan curahan kasih sayang, semangat, inspirasi hidup dan doa yang tulus serta dukungan moril, materiil, dan spiritual yang tak ternilai harganya.
2. Dr. Ing.Ahmad Taqwa.,M.T selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ir. Jaksen M. Amin, M.Si selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya dan Dosen Pembimbing II Tugas Akhir yang telah banyak memberikan saran dan membantu selama proses penyelesaian Tugas Akhir.
4. Ahmad Zikri, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ir. Sahrul Effendi, M.T. selaku Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Dr. Yohandri Bow, S.T., M.S selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membantu selama proses penyelesaian penelitian dan penyusunan Tugas Akhir.
7. Ir Robert Junaidi M.,T selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak membantu selama proses penyelesaian penelitian dan penyusunan Tugas Akhir.
8. Tahdid Pramona, S.T, M.T. selaku dosen pembimbing akademik.
9. Seluruh Bapak/Ibu Dosen dan Karyawan di Jurusan Teknik Kimia Prodi. Sarjana Terapan Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
10. Teman-teman kelas EGC angkatan 2017 yang selalu kompak memberi semangat dan masukan serta bantuannya selama empat tahun ini.
11. Terima Kasih Kepada Tim Hidrogen 2021 atas segala bantuannya, secara

langsung maupun tak langsung

12. Terima Kasih Kepada Bolang Cepu atas segala bantuannya selama sidang kp sampai sekarang.
13. Terimakasih kepada Ronaldo, Rheina Alfi Yunita, Kevin Rahmad Fajar Dwi Saputra, Rifat Abduraman Teman seperjuangan dalam penyusunan Tugas Akhir.
14. Terimakasih Kepada Miranda Roulina Tampubolon, Muhammad Al-Hafizh teman baik untuk support system nya

Demikian laporan Tugas Akhir ini disusun. Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna sehingga dibutuhkan evaluasi berupa kritik dan saran yang membangun untuk meningkatkan kualitas yang berkelanjutan. Penulis berharap laporan ini bermanfaat dan dapat menambah wawasan bagi semua pihak pada umumnya, dan bagi pembaca khususnya mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Program Studi Sarjana Terapan Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PENGUJI.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Elektrolisis	4
2.2 Gas Hidrogen	9
2.3 Air	14
2.4 Elektroda	17
2.4.1 Jenis – jenis elektroda.....	18
2.4.2 Baja tahan karat	18
2.5 Salinitas	20
2.6 <i>Total Dissolved Solid (TDS)</i>	21
2.7 <i>Stainless Steel</i>	22
2.7.1. Kelompok Stainless Steel Austenitic	24
2.7.2. Pemilihan Elektroda.....	25

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1. Waktu dan Tempat	27
3.2. Bahan dan Alat	27
3.2.1. Bahan yang Digunakan	27
3.2.2. Alat yang Digunakan	27
3.3. Perlakuan dan <i>Upgrade</i> Rancangan Percobaan.....	28
3.4. Pengamatan	29
3.5. Prosedur Percobaan	30
3.5.1 Tahap Persiapan.....	30
3.5.2 Prosedur Percobaan Ektrolisis	31
3.5.3 Perlakuan Percobaan	31
3.5.4 Cara Mematikan	31
3.5.5 Cara Perawatan	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1. Data Hasil Penelitian.....	33
4.2. Pembahasan.....	34
4.2.1 Pengaruh Konsentrasi Katalis Dan Kuat Arus Terhadap Volume Gas Hidrogen Yang Dihasilkan	34
4.2.2 Pengaruh Konsentrasi Katalis dan Kuat Arus Terhadap Efisiensi Arus	37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	39
5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA	40

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 Karakteristik Gas Hidrogen	10
Tabel 2.2 Klasifikasi Air Berdasarkan Salinitas	20
Tabel 2.3 Komposisi Air Laut pada Salinitas 35%	21
Tabel 2.4 Komposisi Air Laut pada Massa Jenis 1,0258 kg/liter.....	21
Tabel 2.5 Macam-macam <i>Stainless Steel</i>	23
Tabel 3.2 Data Variasi Penelitian	30
Tabel 4.1 Hasil Volume Gas Hidrogen dan Efisiensi Katalis NaOH.....	33
Tabel 4.2 Hasil Volume Gas Hidrogen dan Efisiensi Katalis H ₂ SO ₄	34
Tabel L1.1 Data Hasil Pengamatan NaOH	42
Tabel L1.2 Data Hasil Pengamatan H ₂ SO ₄	42
Tabel L1.3 Hasil Volume Gas Hidrogen dan Efisiensi Katalis NaOH	43
Tabel L1.4 Hasil Volume Gas Hidrogen dan Efisiensi Katalis H ₂ SO ₄	44
Tabel L2.1 Jumlah Katalis NaOH Variasi Konsentrasi	45
Tabel L2.2 Jumlah Katalis H ₂ SO ₄ Variasi Konsentrasi.....	47

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Pergerakan Elektron Pada Proses Elektrolisis.....	5
Gambar 2.2. Proses Elektrolisis pada Larutan Asam.....	6
Gambar 2.3. Gambar Deret Volta	8
Gambar 2.4. Gaya Tarik Menarik pada Molekul Air.....	14
Gambar 2.5. Pipa Baja Tahan Karat	19
Gambar 2.6. Komposisi <i>Stainless Steel</i>	22
Gambar 3.1. Perangkat <i>Prototype</i> Alat Produksi Hidrogen (Setelah <i>Upgrading</i>).....	29
Gambar 4.1. Grafik Pengaruh Konsentrasi Katalis dan Kuat Arus Terhadap Produksi Gas Hidrogen Katalis NaOH	35
Grafik 4.2. Pengaruh Konsentrasi Katalis dan Kuat Arus Terhadap Produksi Gas Hidrogen Katalis H ₂ SO ₄	36
Grafik 4.3. Pengaruh Konsentrasi Katalis dan Kuat Arus Terhadap Efisiensi Arus Dengan Katalis NaOH.....	37
Grafik 4.4. Pengaruh Konsentrasi Katalis dan Kuat Arus Terhadap Efisiensi Arus Dengan Katalis H ₂ SO ₄	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

I. DATA PENGAMATAN.....	42
II. PERHITUNGAN.....	44
III. DOKUMENTASI.....	51
IV. SURAT MENYURAT	53