

**PENGARUH LUAS PENAMPANG *STAINLESS STEEL*  
*AUSTENITIC* TERHADAP PRODUKSI GAS HIDROGEN  
YANG DIHASILKAN PADA ALAT PRODUKSI HIDROGEN**



**Diusulkan Sebagai Persyaratan Pelaksanaan Kegiatan  
Tugas Akhir Pendidikan Sarjana Terapan (DIV)  
Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi**

**OLEH :**

**RIFAT ABDURAHMAN  
NPM 061740411828**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2021**

**LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**PENGARUH LUAS PENAMPANG *STAINLESS STEEL*  
*AUSTENITIC* TERHADAP PRODUKSI GAS HIDROGEN  
YANG DIHASILKAN PADA ALAT PRODUKSI HIDROGEN**

**OLEH :**

**RIFAT ABDURAHMAN  
NPM 061740411828**

**Menyetujui,  
Pembimbing I,**

**Palembang, September 2021**

**Pembimbing II,**

**Agus Manggala, S.T, M.T.  
NIP. 198408262015041002**

**Ir. Sahrul Effendy A, M.T.  
NIP.196312231996011001**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Teknik Kimia**

**Ir. Jaksen M.Amin, M.Si.**

**NIP. 196209041990031002**

## MOTTO

“Banyak kegagalan dalam hidup yang terjadi karena orang – orang tidak menyadari seberapa dekat mereka saat mereka menyerah  
-Thomas A. Edison”

*“ Many of life’s failures are people who did not realize how close they were to success when they gave up – Thomas A. Edison ”*

**ABSTRAK**  
**PENGARUH LUAS PENAMPANG *STAINLESS STEEL AUSTENITIC***  
**TERHADAP PRODUKSI GAS HIDROGEN YANG DIHASILKAN PADA**  
**ALAT PRODUKSI HIDROGEN**

---

Rifat Abdurahman, 2021 : Laporan Tugas Akhir 44 Halaman, 14 Tabel, 9 Gambar)

Pengembangan energi terbarukan menjadi fokus perhatian saat ini penggunaan sumber energi yang ramah lingkungan dan *zero emission* dengan pemanfaatan air untuk proses pembuatan hidrogen melalui proses elektrolisis. Material elektroda harus dipilih dari material yang memiliki konduktivitas listrik dan ketahanan terhadap korosi yang baik. Baja tahan karat (*Stainless Steel*) telah banyak digunakan di industri selama beberapa dekade terutama baja tahan karat austenitik 316L karena ketahanannya yang terdokumentasi dengan baik terhadap korosi. Proses yang dilakukan meliputi upgrading serta pengujian kinerja elektrolizer terhadap tegangan, kuat arus, larutan elektrolit serta luas penampang dengan variasi 0,5 inci, 1 inci, 1,5 inci dan 2 inci. Pada penelitian ini volume gas hidrogen yang diproduksi tertinggi didapatkan pada elektroda ukuran 0,5 inci didapat sebesar 0,8960 liter pada kuat arus 35 A. dan efisiensi tertinggi didapat pada ukuran elektroda 2,0 inci dengan kuat arus 15 ampere nilai yang didapat 99,16% dan daya tertinggi dicapai pada 406 watt pada ukuran elektroda 2,0 inci pada arus 35 A. Semakin besar luas penampang maka semakin mudah transfer elektron yang terjadi saat proses elektrolisis sehingga menyebabkan muatan elektron yang bereaksi lebih banyak maka arus yang dihasilkan akan semakin besar, hal ini mengakibatkan daya yang dihasilkan ikut besar, sedangkan efisiensi berbanding terbalik dengan daya.

**Kata kunci :** *Gas hidrogen, Stainless Steel Austenitik, Elektroda*

**ABSTRACT**  
**THE EFFECT OF AUSTENITIC STAINLESS STEEL CROSS-CROSS-  
CROSS-STEEL ON THE PRODUCTION OF HYDROGEN GAS  
GENERATED ON HYDROGEN PRODUCTION EQUIPMENT**

---

(Rifat Abdurahman. 2021, *Thesis*, 44 pages, 14 tables, 9 pictures)

The development of renewable energy is currently the focus of attention on the use of environmentally friendly energy sources and zero emission by utilizing water for the process of making hydrogen through the electrolysis process. The electrode material must be selected from a material that has good electrical conductivity and corrosion resistance. Stainless steel has been widely used in industry for decades especially the austenitic stainless steel 316L due to its well-documented resistance to corrosion. The process carried out includes upgrading and testing the performance of the electrolyzer against voltage, current, electrolyte solution and cross-sectional area with variations of 0.5 inches, 1 inches, 1.5 inches and 2 inches. In this study, the highest volume of hydrogen gas produced was obtained at a 0.5-inch electrode, which was obtained at 0.8960 liters at a current of 35 A. The highest efficiency was obtained at an electrode size of 2.0 inches with a current of 15 amperes, the value obtained was 99.16% and the highest power is achieved at 406 watts at a 2.0 inch electrode size at a current of 35 A. The larger the cross-sectional area, the easier the electron transfer that occurs during the electrolysis process, causing the charge of the electrons to react more, the greater the current generated. This results in a large amount of power being generated, while efficiency is inversely proportional to power.

Keywords :Hydrogen gas, Austenitic Stainless Steel, Electrode

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan atas kehadiran Allah Subhana Wa Ta'ala, yang telah memberikan rahmat dan karunia-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir yang berjudul ***“Pengaruh Luas Penampang Stainless Steel Austenitic Terhadap Produksi Gas Hidrogen Yang Dihasilkan Pada Alat Produksi Hidrogen”***

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan mata kuliah tugas akhir pada Jurusan Teknik Kimia Prodi Sarjana Terapan DIV Teknik Energi di Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang. Penulis menyusun laporan ini berdasarkan hasil pengamatan dan data-data yang diperoleh saat melakukan penelitian tugas akhir di Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam melaksanakan penelitian tugas akhir ini penulis telah banyak menerima bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Dr. Ing.Ahmad Taqwa.,M.T selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Ir. Jaksen M. Amin, M.Si. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Ahmad Zikri, S,T.,M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ir. Sahrul Effendy.A, M.T selaku Koordinator Program Studi Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Tahdid, S.T ., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik di Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Agus Manggala, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya
7. Ir. Sahrul Effendy.A, M.T selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya
8. Segenap Bapak/Ibu Dosen Jurusan Teknik Kimia dan Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Kedua Orang tua dan seluruh keluarga besar H.Tukiman serta sahabat yang telah memberikan dukungan, semangat, dan doa

10. Rekan-rekan seperjuangan Teknik Energi Angkatan 2016 yang selalu menyemangati dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini
11. Rekan-rekan seperjuangan 8 EGC yang selalu mensupport dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini
12. Kelompok seperjuangan dalam penyusunan Tugas Akhir Diah Iswandari, Idham Mahenri, dan Rahma Eliza.
13. Sarif, Widiyah dan Rovin selaku Anggota Grup Bolang Cepu dalam penyusunan Tugas Akhir
14. Diah Iswandari, Ronaldo, Rheina Alfi Yunita, Kevin Rahmad F.D.S Teman seperjuangan dalam penyusunan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis terbuka terhadap saran, kritik, serta masukan untuk perbaikan laporan ini. Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Juli 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xi</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Rumusan Masalah .....	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1 Hidrogen .....	4
2.2 Elektrolisis .....	7
2.3 Air .....	7
2.3.1 Salinitas .....	8
2.4 Larutan Elektrolit .....	9
2.5 Elektroda .....	10
2.6 Jenis Elektroda .....	12
2.7 <i>Stainless Steel</i> .....	13
2.7.1 Kelompok <i>Stainless Steel Mantensitic</i> .....	14
2.7.2 Kelompok <i>Stainless Steel Ferritic</i> .....	15
2.7.3 Kelompok <i>Stainless Steel Austenitic</i> .....	15
2.7.4 Kelompok <i>Stainless Steel Duplex</i> .....	17
2.7.5 Pemilihan Elektroda .....	19
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>21</b>
3.1 Waktu dan Tempat .....	21
3.2 Bahan dan Alat .....	21
3.2.1 Alat yang Digunakan.....	21
3.2.2 Bahan yang Digunakan .....	22
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	22
3.3.1 Perlakuan Percobaan .....	23
3.4 Pengamatan .....	23
3.4.1 Variabel Tetap .....	24
3.4.2 Variabel Kontrol.....	24
3.4.3 Variabel Bebas .....	24
3.5 Prosedur Percobaan .....	24
3.5.1 Upgrade Alat .....	24
3.5.2 Persiapan Larutan Elektrolit.....	24
3.5.3 Prosedur Percobaan Alat Produksi Hidrogen .....	24
3.5.4 Prosedur Drain dan <i>Turn Off</i> Alat .....	25



3.5.5 Cara Perawatan.....	25
3.5.6 Analisis Produk .....	26
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>27</b>
4.1 Data Hasil Penelitian .....	28
4.2 Pembahasan .....	28
4.2.1 Hubungan Antara Luas Penampang dengan Volume Gas Hidrogen yang Dihasilkan .....	29
4.2.2 Hubungan Antara Luas Penampang dengan Daya yang Disuplai ....	30
4.2.3 Hubungan Antara Luas Penampang dengan Effisiensi .....	31
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>33</b>
5.1 Kesimpulan .....	33
5.2 Saran .....	33
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>34</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
2.1. Deret Volta .....	8
2.2. Gaya Tarik Menarik pada Molekul Air .....	8
2.3. Proses Elektrolisis Pada Air Laut .....	11
2.4. Komposisi Stainless Steel .....	14
2.5. Pipa Stainless Steel .....	20
4.1 Grafik Hubungan Antara Luas Penampang dengan Volume Gas yang dihasilkan .....	29
4.2 Grafik Antara Luas Penampang dengan Daya yang disuplai .....	30
4.3 Grafik Antara Luas Penampang Dengan Effisiensi .....	31

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
2.1.Karakteristik Gas Hidrogen .....	5
2.2. Klasifikasi Air Berdasarkan Salinitas .....	9
2.3. Nilai Potensial Reduksi Standar Beberapa Elektroda.....	12
2.4.Kandungan Logam Setiap Tipe <i>Stainless Steel</i> .....	15
4.1.Data Hasil Penelitian .....	28
4.2. Data Hasil Perhitungan .....	29

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
I. Data Hasil Penelitian.....	35
II. Perhitungan .....	36
III. Dokumentasi .....	43
IV. Surat – Surat .....	45