

TUGAS AKHIR

PENGARUH JUMLAH KEPINGAN DAN JENIS MATERIAL TERHADAP LAJU PRODUKSI HIDROGEN



Disusun Oleh :

MOCHAMAD TAUFIK

NBI : 1421800018

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2022

TUGAS AKHIR

PENGARUH JUMLAH KEPINGAN DAN JENIS
MATERIAL TERHADAP LAJU PRODUKSI HIDROGEN



Disusun Oleh :

MOCHAMAD TAUFIK
NBI : 1421800018

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

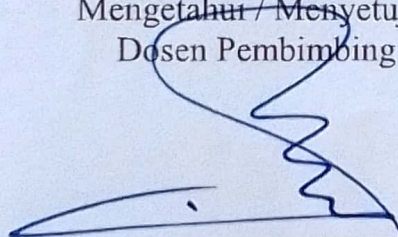
2022

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : MOCHAMAD TAUFIK
NBI : 1421800018
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : PENGARUH JUMLAH KEPINGAN
DAN JENIS MATERIAL TERHADAP
LAJU PRODUKSI HIDROGEN

Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing

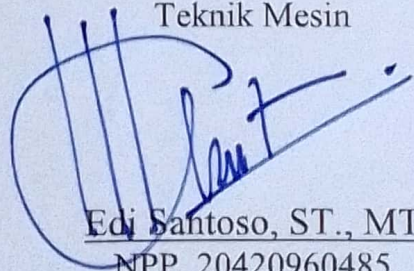


Ir. Gatut Priyo Utomo, M.Sc.
NPP. 20420860073



Dr. Ir. Saipyo, M.Kes., IPM
NPP. 20410900197

Ketua Program Studi
Teknik Mesin



Edi Santoso, ST., MT
NPP. 20420960485

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

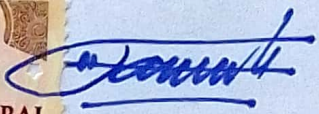
Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan Judul:

PENGARUH JUMLAH KEPINGAN DAN JENIS MATERIAL TERHADAP LAJU PRODUKSI HIDROGEN

yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menjadi Sarjana Teknik Mesin pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang bersumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 27 Mei 2022




Mochamad Taufik
1421800018



LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mochamad Taufik
NBI/ NPM : 1421800018
Fakultas : Teknik
Program Studi : Mesin
Jenis Karya : Skripsi

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

PENGARUH JUMLAH KEPINGAN DAN JENIS MATERIAL TERHADAP LAJU PRODUKSI HIDROGEN.

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalty - Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Surabaya
Pada tanggal : 14 Juli 2022

Yang Menyatakan,



(Mochamad Taufik)
1421800018

LEMBAR PERSEMBAHAN

Pertama-tama puji syukur kami panjatkan ke pada Allah SWT atas segala limpah rahmat dan karunianya sehingga terselesaikannya skripsi ini dengan baik dan lancar. Skripsi ini saya persembahkan untuk Bapak & Ibu tercinta yang telah memberikan dukungan moral dan materi. Dalam kesempatan ini kami dengan berucap rasa syukur serta terimakasih juga kepada :

1. Bapak Ir. Gatut Priyo Utomo, M.Sc, selaku dosen pembimbing.
2. Bapak Edy Santoso, M.T, selaku Kepala Prodi Teknik Mesin UNTAG Surabaya.
3. Teman terdekat saya Norman, Kirom, dan Naufal yang *cememew*.
4. Vanti Utami perempuan idaman saya.

Semoga segala perbuatan yang turut membantu kami mempermudah dalam penyusunan proposal berkah dan dapat bermanfaat bagi masyarakat luas.

ABSTRAK

PENGARUH JUMLAH KEPINGAN DAN JENIS MATERIAL TERHADAP LAJU PRODUKSI HIDROGEN

Gas HHO ialah suatu proses pemecahan molekul air (H_2O) murni menjadi gas Hidrogen (H_2) dan Oksigen (O) yang melewati sebuah proses penguraian yaitu elektrolisis. Banyak atau sedikitnya produksi suatu gas HHO ini diantaranya ialah dipengaruhi oleh luasan elektroda. Penelitian ini memiliki tujuan ialah untuk mengetahui dampak yang dihasilkan dari berbagai variasi jumlah kepingan elektrode yang digunakan pada proses produksi gas HHO, dalam penggunaannya memanfaatkan daya listrik yang dialirkan pada elektrode ke dalam air yang bersumber dari power supply 12 Volt 30 Ampere. Elektrode yang digunakan memiliki tiga variasi utama yaitu bahan Stainless Steel tipe 316, Titanium, dan Aluminium. Tentu saja dari berbagai variasi material pasti berbeda dengan yang lain. Mengacu pada perhitungan kecepatan produksi gas hidrogen dari ke tiga variasi proses elektrolisis adalah sebagai berikut variasi tiga keping material ST 316 ialah $0,78 \times 10^{-3}$ L/s, sedangkan pada variasi dua keping ialah $0,54 \times 10^{-3}$ L/s. Setelah itu pada variasi tiga keping material Titanium mencapai angka ialah $0,8 \times 10^{-3}$ L/s, sedangkan pada variasi dua keping ialah $0,62 \times 10^{-3}$ L/s. Selanjutnya variasi tiga keping material Aluminium mencapai angka ialah $0,65 \times 10^{-3}$ L/s, sedangkan pada variasi dua keping ialah $0,47 \times 10^{-3}$ L/s. Seperti pada percobaan tersebut maka yang paling cepat dalam produksi hidrogennya ialah pada material Titanium yang memiliki jumlah tiga keping dengan capaian ialah $0,8 \times 10^{-3}$ L/s.

Kata kunci : gas HHO, elektrolisis, stainless steel, Titanium, Aluminium, power supply 12 Volt 30 Ampere.

ABSTRACT

THE EFFECT OF NUMBER OF CHIPS AND TYPE OF MATERIALS ON THE RATE OF HYDROGEN PRODUCTION

HHO gas is a process of splitting pure water molecules (H₂O) into hydrogen (H₂) and oxygen (O) gas which goes through a decomposition process, namely electrolysis. Much or at least the production of an HHO gas is influenced by the area of the electrode. The aim of this study is to determine the impact of various variations in the number of electrode pieces used in the HHO gas production process, in its use utilizing the electrical power supplied to the electrodes into the water sourced from a 12 Volt 30 Ampere power supply. The electrodes used have three main variations, namely Stainless Steel type 316, Titanium, and Aluminum. Of course, from various variations of material, it must be different from the others. Referring to the calculation of the speed of hydrogen gas production from the three variations of the electrolysis process, the variations of three pieces of ST 316 material are 0.78×10^{-3} L/s, while the variation of two pieces is 0.54×10^{-3} L/s. After that, the variation of three pieces of Titanium material reached a figure of 0.8×10^{-3} L/s, while in the variation of two pieces it was 0.62×10^{-3} L/s. Furthermore, the variation of three pieces of Aluminum material reaches a number of 0.65×10^{-3} L/s, while the variation of two pieces is 0.47×10^{-3} L/s. As in the experiment, the fastest hydrogen production is in the Titanium material which has a total of three pieces with an achievement of 0.8×10^{-3} L/s.

Keywords: *HHO gas, electrolysis, stainless steel, Titanium, Aluminum, 12 Volt 30 Ampere power supply.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah, Tuhan yang Maha Esa atas limpahrahmat karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan dengan baik dengan judul **“PENGARUH JUMLAH KEPINGAN DAN JENIS MATERIAL TERHADAP LAJU PRODUKSI HIDROGEN”** dengan keadaan sehat walafiat tanpa kekurangan suatu apapun. Salawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Baginda Rasulullah Muhammad Sallallahu Alaihi Wasallam, berkat risalah beliau kami mendapat inspirasi agar selalu bermanfaat bagi umat manusia dan saling membantu antar sesama. Penulisan TA ini untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam jenjang perkuliahan Starata 1 Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Alhamdulillah berkat bimbingan, bantuan serta kerjasama tim penulis, tantangan tersebut bisa penulis atasi dengan baik.

Penulis menyadari bahwa TA ini jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis membutuhkan kritik dan saran untuk membangun moderenisasi pendidikan di masa depan. Selanjutnya dalam penulisan TA ini penulis banyak diberi bantuan oleh berbagai pihak.

Dalam kesempatan ini penulis dengan berucap rasa syukur serta terimakasih kepada :

1. Bapak Ir. Gatut Priyo Utomo, M.Sc, selaku dosen pembimbing.
2. Bapak Edy Santoso, M.T, selaku Kepala Prodi Teknik Mesin UNTAG Surabaya.
3. Teman terdekat saya Norman, Kirom,dan Naufal..
4. Vanti Utami perempuan idaman saya.

Semoga segala perbuatan yang turut membantu kami mempermudah dalam penyusunan proposal berkah dan dapat bermanfaat bagi masyarakat luas.

Surabaya, 2 Juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Air	5
2.2 Elektrolisis Air	5
2.3 Stainless Steel 316.....	5
2.4 Aluminium	6
2.5 Titanium	7
2.6 Bentuk Kepingan.....	7
2.7 Hidrogen.....	8
2.8 Elektrokimia.....	9
2.9 Cara Kerja Alat Elektrolisis Air Menjadi Gas Hidrogen	10
2.10 Macam Elektrolisis.....	11
2.11 Bagian Penyusun Alat Elektrolisis Air.....	13
2.12 Reaksi Elektrolisis Air	13
2.13 Reaksi Pembakaran Gas Hidrogen.....	14
2.14 Energi Listrik Yang Dibutuhkan Untuk Proses Elektrolisis.....	15
2.15 Kecepatan Produksi Gas Hidrogen	16
2.16 Efektifitas Generator	17

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian	19
3.2 Penjelasan Diagram Alir	20
3.2.1 Mulai	20
3.2.2 Permasalahan	20

3.2.3 Studi Lapangan dan Studi Literatur.....	20
3.2.4 Pembuatan Alat	20
3.2.5 Pegujian.....	20
3.2.6 Analisa Data	20
3.2.7 Kesimpulan.....	21
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	
4.1 Data Spesifikasi Generator	23
4.1.1 Data Volume Dari Variasi Material ST 316.....	23
4.1.2 Data Volume Dari Variasi Material Titanium.....	24
4.1.3 Data Volume Dari Variasi Material Aluminium	25
4.2 Konsumsi Daya Listrik Untuk Proses Elektrolisis	27
4.3 Kecepatan Produksi HHO	27
4.3.1 Perhitungan Kecepatan Produksi HHO sesuai Variasi Elektroda	27
4.3.2 Rekapitulasi Kecepatan Produksi Gas HHO	28
4.4 Efisiensi Generator HHO.....	29
BAB V KESIMPULAN	
5.1 Kesimpulan.....	31
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Cara Kerja Elektrolisis Air	11
Gambar 2.2. Reaksi Pecahan Diatomik.....	14
Grafik 4.3.2. Rekapitulasi Kecepatan Produksi Gas HHO.....	29
Grafik 4.4. Efisiensi generator HHO.....	30
Gambar 1. Gelembung Gas HHO	35
Gambar 2. Reaksi Elektrolisis Air.....	35
Gambar 3. Percobaan Variasi Pertama.....	35
Gambar 4. Voltase Varian Pertama.....	36
Gambar 5. Ampere Varian Pertama	36
Gambar 6. Pemberian Katalis Pada Air.....	37
Gambar 7. Voltase Varian Ke Dua.....	37
Gambar 8. Ampere Varian Ke Dua.....	37
Gambar 9. Pembuktian Adanya Hidrogen	37
Gambar 10. Tabung Generator HHO	38
Gambar 11. Tabung Generator HHO	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Sifat Fisika Hidrogen.....	9
Tabel 2.2. Sifat Fisika Hidrogen.....	9
Tabel 4.1.1. Data penelitian variasi Material ST 316	24
Tabel 4.1.2. Data penelitian variasi Material Titanium	25
Tabel 4.1.3. Data penelitian variasi Material Aluminium.....	26