

**PEMBUATAN GAS HIDROGEN DITINJAU DARI JENIS BAHAN
BAKU PENGISI *ARRESTOR* TERHADAP *FLASHBACK FIRE***



**Diusulkan Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Tugas Akhir
Pendidikan Sarjana Terapan Diploma IV Pada Jurusan Teknik Kimia
Program Studi Teknik Energi**

OLEH :

**BAYU SAPUTRA
NPM 061640411922**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2020**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR
PEMBUATAN GAS HIDROGEN DITINJAU DARI JENIS
BAHAN BAKU PENGISI *ARRESTOR* TERHADAP
FLASHBACK FIRE

OLEH :

BAYU SAPUTRA
NPM 061640411922

Palembang, September 2020

Menyetujui,
Pembimbing I,

Pembimbing II,

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

(Tahdid, S.T, M.T.)
NIDN. 0013017206

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia

(Ir. Jaksen M Amin, M.T.)
NIP.196209041990031002

Motto

SAKIT DI DIRI SAKIT DI ORANG LAIN

“ DAN HAMBA-HAMBAKU BERTANYA
KEPADAMU TENTANG AKU,
MAKA(JAWABLAH) BAHWASANYA AKU
ADALAH DEKAT. AKU MENGABULKAN
ORANG-ORANG YANG BERDO'A
KEPADAKU”(QS. Al-Baqarah:186)

Palembang, September 2020

ABSTRAK

Potensi energi terbarukan yang cukup besar salah satu diantaranya adalah mengkonversi air (H_2O) menjadi Gas hidrogen melalui proses elektrolisis yang ramah lingkungan dan *zero emission*. Elektrolisis adalah proses memisahkan molekul air menjadi gas hidrogen dan oksigen dengan cara mengalirkan arus listrik (AC atau DC) ke elektroda tempat larutan elektrolit (air dan katalis) berada, proses elektrolisis ini dipengaruhi oleh beberapa faktor penggunaan dan konsentrasi katalisator, bahan dan luas permukaan tercelup elektroda, dan salinitas elektrolit. Namun dalam proses produksi gas hidrogen terdapat akan mendapat tantangan yakni penyimpanan dan distribusi. *Arrestor* suatu komponen yang berfungsi untuk mengurangi resiko terjadinya kecelakaan kerja seperti terjadinya ledakan akibat terjadinya *flashback fire* pada saat uji nyala pada alat prototype pembuatan hidrogen. *Stainlesssteel wool*, serbuk tembaga, dan aluminium oxide adalah bahan baku pembuatan *arrestor*.

Pengujian ini menggunakan elektrolit air laut dan katalis H_2SO_4 dengan konsentrasi 0,75M dan pengaruh terhadap pengukuran kenaikan temperatur *arrestor* diukur setiap 2 menit selama 14 menit. Kenaikan temperatur ini disebabkan oleh *flashback fire* dan waktu maksimal penggunaan *arrestor* ini adalah 14 menit.

Kata kunci : Gas hidrogen, Elektrolisis air laut, Bahan baku pembuatan *Arrestor*

ABSTRACT

The potential for renewable energy is quite large, one of which is converting water (H₂O) into hydrogen gas through an environmentally friendly electrolysis process and zero emission. Electrolysis is the process of separating water molecules into hydrogen and oxygen gas by flowing an electric current (AC or DC) to the electrodes where the electrolyte solution (water and catalyst) is located, this electrolysis process is influenced by several factors of use and the concentration of the catalyst, the material and the immersed surface area. electrodes, and electrolyte salinity. However, in the hydrogen gas production process there will be challenges, namely storage and distribution. Arrestor is a component that functions to reduce the risk of work accidents such as an explosion due to a flashback fire during the flame test on a hydrogen-making prototype device. Stainless steel wool, copper powder, and aluminum oxide are raw materials for making arrestors.

This test uses seawater electrolyte and H₂SO₄ catalyst with a concentration of 0.75M and the influence of the measurement of the arreestor temperature rise is measured every 2 minutes for 14 minutes. This increase in temperature is due to flashback fire and the maximum time to use this arrestor is 14 minutes.

Keywords: Hydrogen gas, seawater electrolysis, Arrestor making raw material

KATAPENGANTAR

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 **‘PEMBUATAN GAS HIDROGEN DITINJAU DARI JENIS BAHAN BAKU PENGISI *ARRESTOR* TERHADAP *FLASHBACK FIRE*’** 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 Energi 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 terimakasih 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, M.T., selaku Koordinator Program Studi Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Dr. Yohandri Bow, S.T, M.S selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya
6. Tahdid, S.T, M.T. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya
7. Segenap Bapak/Ibu Dosen Jurusan Teknik Kimia dan Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Kedua Orang tuaku dan seluruh keluargaku serta sahabat yang telah memberikan dukungan, semangat, dan doa

9. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Prodi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya Angkatan Tahun 2016
10. Rekan-rekan seperjuangan 8 EGD yang selalu menyemangati dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini
11. Kelompok perjuangan dalam penyusunan Tugas Akhir Ria Budiman, Ayu Dwi Harliyani, Ayu Permata Sari.
12. Teman-teman penulis dalam penyusunan laporan tugas akhir Bagas Oktaihza Hananta, Krisna Danarjati, dan M.Fadjrin Ismaily.

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, September 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	viii
MOTTO.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Rumusan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Gas Hidrogen.....	4
2.2 Air.....	6
2.2.1 Salinitas.....	7
2.2.2 <i>Total Dissolved Solid (TDS)</i>	9
2.3 Elektrolisis	10
2.4 Elektrolit.....	13
2.4.1 Larutan Elektrolit Kuat.....	14
2.4.2 Larutan Elektrolit Lemah.....	14
2.4.3 Larutan Non Elektrolit	14
2.5 Elektroda.....	14
2.5.1 Pemilihan Elektroda.....	15
2.5.2 Baja Tahan Karat.....	15
2.6 Bahan Penyekat.....	18
2.7 <i>Arrestor</i>	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	19
3.1 Pendekatan Desain Fungsional.....	19
3.1.1 Tangki Umpan.....	19

3.1.2 Reaktor Hidrogen.....	19
3.1.3 Elektroda.....	19
3.1.4 Tabung Gas Hasil Elektrolisis.....	19
3.1.5 Pipa Pembuangan Air.....	19
3.1.6 Sensor Gas H ₂ dan O ₂	20
3.1.7 <i>Pressure Gauge</i>	20
3.1.8 Kontrol Panel.....	20
3.2 Pendekatan Desain Struktural.....	20
3.3 Pertimbangan Percobaan.....	22
3.3.1 Waktu dan Tempat.....	22
3.3.2 Bahan dan Alat.....	22
3.3.3 Pengamatan.....	24
3.3.4 Prosedur Percobaan.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1 Data Hasil Penelitian.....	27
4.2 Pembahasan.....	29
4.2.1 Pengaruh Tekanan Gas Hidrogen Terhadap Uji Nyala.....	29
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	31
5.1 Kesimpulan.....	31
5.2 Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA.....	32

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1 Karakteristik Campuran Gas Hidrogen dan Oksigen.....	5
Gambar 2 Pergerakan Elektron Pada Proses Elektrolisis.....	11
Gambar 3 Pipa Stainless.....	20
Gambar 4 Perangkat <i>Prototype</i> Alat Pembuatan Hidrogen.....	21
Gambar 5 Grafik Hubungan Antara Waktu Nyala dan Kenaikan Temperatur... Arrestor.....	29

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1 Karakteristik Gas Hidrogen.....	5
Tabel 2 Jumlah Ion.....	7
Tabel 3 Klasifikasi air berdasarkan salinitas.....	8
Tabel 4 Komposisi air laut pada salinitas 35 ⁰ /00.....	8
Tabel 5 Komposisi air laut pada massa jenis 1,0258 kg/liter.....	9
Tabel 6 Material Bahan Prototype alat Pembuatan Hidrogen	23
Tabel 7 Data hasil proses elektrolisis dengan katalis H ₂ SO ₄ 0,5M.....	27
Tabel 8 Data pengaruh serbuk tembaga bahan baku pembuatan <i>arrestor</i> Dengan elektrolit air laut dan katalis H ₂ SO ₄ 0,5M	28
Tabel 9 Data pengaruh <i>Stainless Steel Wool</i> bahan baku pembuatan <i>arrestor</i> Dengan elektrolit air laut dan katalis H ₂ SO ₄ 0,5M	28
Tabel10 Data pengaruh Alumunium Oxide bahan baku pembuatan <i>arrestor</i> Dengan elektrolit air laut dan katalis H ₂ SO ₄ 0,5M	28

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN 1.....	39
LAMPIRAN 2.....	41
LAMPIRAN 3	44