

LAPORAN TUGAS AKHIR

PROTOTYPE HYDROGEN GENERATOR WITH INSULATING COTTON
**(Pengaruh Konsentrasi Elektrolit NaOH Terhadap
Produksi Gas Hidrogen)**



**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan S1 (Terapan)
pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi
Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang**

**OLEH :
EGIT ANDIKA PUTRA
0612 4041 1524**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2016**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

PROTOTYPE HYDROGEN GENERATOR WITH INSULATING COTTON
**(Pengaruh Konsentrasi Elektrolit NaOH Terhadap
Produksi Gas Hidrogen)**

Oleh:

EGIT ANDIKA PUTRA
NIM 061240411524

Pembimbing I,

Palembang, Juli 2016
Pembimbing II,

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

Ir. Erlinawati, M.T.
NIP. 196107051988112001

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Sarjana Terapan Teknik Energi

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia

Ir. Arizal Aswan, M.T.
NIP. 195804241993031001

Adi Syakhmani, S.T., M.T.
NIP. 196904111992031001

Motto :

- **Hidup merupakan pilihan. Jatuh, bangun lagi. Kalah, coba lagi. Gagal, bangkit lagi. *Never give up*, sebelum Tuhan berkata waktunya untuk pulang.**
- **Barangsiapa bersungguh-sungguh, sesungguhnya kesungguhannya itu adalah untuk dirinya sendiri.” (QS Al-Ankabut [29]: 6)**
- **Orang-orang menjadi begitu luar biasa ketika mereka mulai berpikir bahwa mereka dapat melakukan sesuatu. Saat mereka percaya pada diri mereka sendiri, mereka memiliki rahasia kesuksesan yang pertama. (Norman Vincent Peale)**
- **Banyak orang menjadi gagal dalam upayanya mencapai keberhasilan, dan menjadikan dirinya dikenal buruk; tanpa menyadari lebih banyak orang yang berhasil dalam upaya menjadikan diri mereka bernilai bagi orang lain. Mereka mencapai keberhasilan, bukan karena mereka mengupayakan keberhasilan bagi mereka sendiri; tetapi karena mengupayakan keberhasilan bagi orang lain.**

Kupersembahkan Untuk :

- ❖ **Kedua orang tuaku dan keluarga besar.**
- ❖ **Kedua pembimbingku Ir. Sahrul Effendy, M.T., dan Ir. Erlinawati, M.T.**
- ❖ **Seluruh Staf Pengajar, Administrasi, dan Jurusan Teknik Kimia dan Teknik Energi.**
- ❖ **Teman – Teman di DIV Teknik Energi dan Jurusan Teknik Kimia Polsri dan teman – teman di Tanjung Batu.**

ABSTRAK

PROTOTYPE HYDROGEN GENERATOR WITH INSULATING COTTON (Pengaruh Konsentrasi Elektrolit NaOH Terhadap Produksi Gas Hidrogen)

(Egit Andika Putra 2016, 72 Lembar, 42 Tabel, 11 Gambar, 4 Lampiran)

Air merupakan sumber daya alam yang melimpah. Pemanfaatan air sebagai energi alternatif dapat dilakukan dengan proses elektrolisis untuk menghasilkan gas hidrogen. Untuk mengubah air menjadi gas hidrogen dibutuhkan aliran arus listrik serta bantuan elektrolit NaOH. Variasi Konsentrasi elektrolit NaOH yang digunakan adalah 0,25 M, 0,5 M, 0,75 M, 1 M, dan 1,25 M, sedangkan tegangan yang digunakan sebesar 15 volt. Elektroda yang digunakan berupa pipa *stainless steel* dengan panjang 30 cm untuk katoda dan 8 cm untuk anoda. Dari permasalahan yang ada, maka dirancang *Prototype Hydrogen Generator with Insulating Cotton* yang mampu memproduksi gas hidrogen. Pembuatan alat ini bertujuan untuk menghasilkan gas hidrogen. Variabel tak tetap yaitu variasi konsentrasi NaOH dan variabel tetap yaitu tegangan. Dari hasil perhitungan, gas hidrogen yang dihasilkan terus meningkat seiring dengan bertambah pekatnya konsentrasi NaOH. Produksi gas hidrogen tertinggi didapat pada tegangan 15 volt dengan konsentrasi 1,25 M sebesar 133 mL dan yang paling rendah 104,2 mL pada konsentrasi 0,25 M dengan tegangan 15 volt. Efisiensi alat juga cenderung mengalami penurunan seiring dengan semakin pekatnya konsentrasi NaOH. Semakin besar produksi gas hidrogen, maka energi yang dibutuhkan semakin besar, begitu juga sebaliknya.

Kata Kunci : Air, Hidrogen, Konsentrasi, Elektroda, Efisiensi.

ABSTRACT

PROTOTYPE HYDROGEN GENERATOR WITH INSULATING COTTON (The Effect of Concentration of Sodium Hydroxide Electrolyte for Hydrogen Generator)

(Egit Andika Putra, 2016, 72 Pages, 42 Tables, 11 Pictures, 4 Appendixes)

Water is one of natural resources which can be find anywhere. The utilization of water as alternative energy can be done by electrolysis process for producing hydrogen. It needs electric current and electrolyte such as NaOH to change water to hydrogen. The variation of electrolyte NaOH concentrations are 0,25 M, 0,5 M, 0,75 M, 1M, and 1,25 M, and for electrical voltage is 15 volt. For the electrode is using stainless steel pipe with 30 cm length for katode and 8 cm length for anode. From this problems then prototype hydrogen generator with insulating cotton is designed for producing hydrogen. From the calculation, producing of hydrogen is increasing with the increasing of NaOH concentration. The production of hydrogen reach its peak at 15 volt with 1,25 M concentration with the acquisition of 133 mL and reach its downward at 15 volt with 0,25 M concentration with the acquisition of 104,2 mL. For the efficiency, it is decreasing with the increasing of NaOH concentration. Bigger the production of hydrogen, bigger the energy to process it.

Keywords: Water, Hydrogen, Concentration, Electrode, Efficiency.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “*Prototype Hydrogen Generator with Insulating Cotton (Pengaruh Konsentrasi Elektrolit NaOH Terhadap Produksi Gas Hidrogen)*”

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan mata kuliah Tugas Akhir pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi di Politeknik Negeri Sriwijaya. Tugas Akhir ini didasarkan pada studi rancang bangun yang dilakukan pada bulan April – Juni 2016.

Selama penyusunan dan penulisan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Adi Syakdani, S.T., M.T., 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. Arizal Aswan, M.T, selaku Ketua Program studi Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia Politeknik negeri Sriwijaya
5. Ir. Sahrul Effendy, M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membantu selama proses penyelesaian penelitian maupun penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Ir. Erlinawati, M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak membantu selama proses penyelesaian penelitian maupun penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Widodo yang telah banyak membantu dan memberikan masukan sampai selesainya alat tersebut.

8. Seluruh Staf Pengajar, Administrasi, dan Jurusan Teknik Kimia dan Teknik Energi atas bantuan dan kemudahan yang diberikan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Kedua orang tua dan saudara – saudara yang telah memberikan do'a, restu, motivasi, dukungan baik moril maupun materil sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. Teman seperjuangan, Azharul Wardi, Daniel Frendi, dan Tanti Haryati atas segala bantuannya, secara langsung maupun tak langsung.
11. Teman – teman 8 EGB dan 8 EGA Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang Angkatan 2012 yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu, terima kasih atas semua masukan dan bantuannya yang telah diberikan selama ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih belum sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk penyempurnaan Tugas Akhir ini. Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan ridho-Nya kepada kita, Amin.

Palembang, Juli 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Manfaat	2
1.4 Rumusan Masalah	3
BAB II. URAIAN PROSES	
2.1 Elektrolisis	4
2.2 Sel Elektrolisis	4
2.3 Elektrolisis Air	7
2.4 Air	9
2.5 Hidrogen	10
2.6 Elektrolit	10
2.7 Teknologi HHO	16
2.8 Elektroda	17
2.9 Bahan Penyekat	22
2.10 Menghitung Jumlah Gas yang dihasilkan pada elektrolisis	26
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Pendekatan Desain Fungsional	30
3.2 Pendekatan Desain Struktural	30
3.3 Desain Alat Prototype Hydrogen Generator with Insulating Cotton	31
3.4 Waktu dan Tempat	32
3.5 Alat dan Bahan	32
3.6 Perlakuan dan Rancangan Percobaan	33
3.7 Pengamatan	33
3.8 Prosedur Percobaan	33
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	35
4.2 Pembahasan	35
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	42

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Ketetapan Fisik Air	9
2. Sifat daya hantar listrik dalam larutan.....	14
3. Nilai Potensial reduksi standar beberapa elektroda	18
4. Pembagian kelas bahan penyekat.....	24
5. Pengaruh Konsentrasi NaOH terhadap Produksi gas hidrogen	35
6. Pengaruh Konsentrasi NaOH terhadap efisiensi alat	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Deret Volta.....	6
2. Elektrolisis Air.....	8
3. Reaksi pada katoda dan anoda.....	12
4. Desain Teknologi HHO.....	16
5. Pipa <i>Stainless Steel</i>	21
6. Pipa <i>Sanitary</i>	21
7. Analisis pembesaran ukuran bahan penyekat katun dengan SEM.....	26
8. Desain alat <i>Prototype Hydrogen Generator with Insulating Cotton</i>	30
9. Grafik Konsentrasi NaOH vs Volume gas hidrogen.....	36
10. Pengaruh konsentrasi KOH dan NaOH vs Volume gas hidrogen.....	37
11. Grafik Konsentrasi NaOH vs efisiensi alat.....	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Pengamatan	43
2. Perhitungan	56
3. Gambar.....	68
4. Data Pengesahan, Surat Rekomendasi dan Surat Asistensi	