



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**KAJI EKSPERIMENTAL PEMANFAATAN ELEKTROLISA AIR
DENGAN ELEKTRODA COAXIAL BERLARUTAN KOH UNTUK
MENINGKATKAN EFISIENSI KOMPOR GAS**

TUGAS AKHIR

**ALDHINO BHRAMANTYO PUTRO
L2E 005 422**

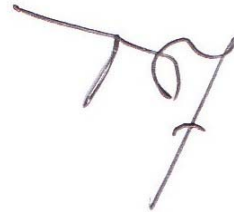
**FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN**

**SEMARANG
MARET 2011**

TUGAS SARJANA

Diberikan kepada :
Nama : Aldhino Bhramantyo Putro
NIM : L2E 005 422
Dosen Pembimbing : Ir. Arijanto, MT
Jangka Waktu : 6 (enam) bulan
Judul : Kaji Eksperimental Pemanfaatan Elektrolisa Air Dengan Elektroda Coaxial Berlarutan KOH Untuk Meningkatkan Efisiensi Kompiler Gas
Isi Tugas : - Mengetahui penghematan penggunaan elpiji yang terjadi setelah memakai *Electrolyzer HHO*.
- Mengetahui pengaruh perubahan konsentrasi KOH terhadap arus yang melewati *Electrolyzer HHO*.
- Mengetahui besarnya daya listrik yang digunakan *Electrolyzer HHO*.

Semarang, Maret 2011



NIP. 195301211983121001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi/Tesis/Disertasi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

NAMA : Aldhino Bhramantyo P.

NIM : L2E 005 422

Tanda Tangan :

Tanggal : Maret 2011

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Aldhino Bhramantyo Putro
NIM : L2E 005 422
Jurusan/Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : Kaji Eksperimental Pemanfaatan Elektrolisa Air
Dengan Elektroda Coaxial Berlarutan KOH Untuk
Meningkatkan Efisiensi Kompor Gas

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan/Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

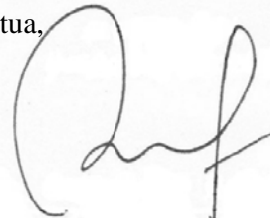
TIM PENGUJI

Pembimbing	: Ir. Arijanto, MT	()
Pembimbing	: Muchammad, ST, MT	()
Penguji	: Dr.Ir. Nazaruddin Sinaga, MS	()
Penguji	: Ir. Sugeng Tirta Atmadja, MT	()

Semarang, 22 Maret 2011

Jurusan Teknik Mesin

Ketua,



Dr. Dpl. Ing. Ir. Berkah Fadjar TK

NIP. 195907221987031003

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Aldhino Bhramantyo Putro
NIM : L2E 005 422
Jurusan/Program Studi : Teknik Mesin
Departemen : Universitas Diponegoro
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**KAJI EKSPERIMENTAL PEMANFAATAN ELEKTROLISA AIR DENGAN
ELEKTRODA COAXIAL BERLARUTAN KOH UNTUK MENINGKATKAN
EFISIENSI KOMPOR GAS**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang
Pada Tanggal: Maret 2011
Yang menyatakan

(Aldhino Bhramantyo Putro)
NIM. L2E 005 422

ABSTRAK

Tingginya harga bahan bakar minyak, termasuk elpiji tentu semakin menambah beban hidup masyarakat. Penghematan energi yang saat ini tengah didengungkan oleh banyak kalangan merupakan langkah tepat yang dapat dilakukan dalam menghemat elpiji. Upaya penghematan pemakaian elpiji salah satunya dengan menambah alat penghemat pada rangkaian kompor elpiji, yaitu alat untuk memproduksi gas HHO atau biasa disebut Gas Brown.

Penelitian dilakukan dengan menambahkan elektroliser HHO pada kompor gas menggunakan elektroda stainless steel berbentuk coaxial dengan variasi konfigurasi larutan elektrolit KOH 4 gram, 8 gram, 12 gram, 13 gram, 14 gram, dan 16 gram dalam setiap 1,5 liter aquades. Penelitian meliputi pengujian untuk mengetahui besarnya penghematan penggunaan elpiji pada kompor gas dengan adanya penambahan elektroliser HHO dan pengujian produksi HHO dari elektroliser HHO.

Hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah bahwa konfigurasi elektrolit KOH 13 gram dengan elektroda stainless steel berbentuk coaxial menghasilkan penghematan elpiji paling besar yaitu 16,853% dengan daya listrik yang diperlukan sebesar 28,8 watt. Dari pengujian diketahui bahwa dengan penambahan KOH pada larutan elektrolit tidak selamanya akan menambah penghematan, penghematan akan mulai turun setelah larutan elektrolit menjadi jenuh.

Kata kunci : Brown's gas, gas HHO, elektroliser HHO, KOH, elektrolisis, dan kompor gas.

ABSTRACT

The high price of fuel, including Elpiji certainly increasingly add to the burden of life. Energy savings are currently being touted by many as an appropriate step that can be done to save Elpiji. Efforts to save the use of Elpiji by adding an Elpiji's saving tools in the stove's scheme, which is a tool to produce a gas called HHO or Brown's Gas.

Research is done by set generator HHO at gas stove using a cylindrical stainless steel electrodes with various configuraton of electrolyte KOH 4 grams, 8 grams, 12 grams, 13 grams, 14 grams, and 16 grams in every 1,5 litre aquades. Research covers examination to determine the amount of savings in the usage of Elpiji gas stove with the addition of HHO electrolyzer and examination HHO production from electrolyzer HHO.

The result of this research is that electrolyte configuraton KOH 13 grams with a cylindrical stainless steel electrodes has biggest savings Elpiji is 16.853% in power is required at 28.8 watts. From examination found that the addition of KOH in the electrolyte solution is not always going to add to savings, the savings will start to fall after the electrolyte solution becomes saturated.

Keyword : Brown's gas, HHO gas, electrolyzer HHO, KOH, electrolysis, and gas stove.

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur senantiasa penulis panjatkan kepada Allah S.W.T, karena berkat rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan judul “Kaji Eksperimental Pemanfaatan Elektrolisa Air Dengan Elektroda Coaxial Berlarutan KOH Untuk Meningkatkan Efisiensi Kompor Gas”. Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi pada program strata satu (S-1) di Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro Semarang.

Keberhasilan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan orang-orang yang dengan segenap hati memberikan bantuan, bimbingan dan dukungan, baik moral maupun material. Oleh karenanya, penulis menghaturkan ucapan terima kasih kepada:

1. Ir. Arijanto, MT, selaku Dosen Pembimbing I
2. Muchammad, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing II
3. Mas Broto, selaku pembimbing Laboratorium Thermofluid Teknik Mesin Undip yang telah banyak membantu.
4. Ayah, ibu, kaka' , dan keluarga besar tercinta yang senantiasa memberi dukungan.
5. Teman seangkatan 2005, ayo tetap semangat. Jangan menyerah kawan, sampai kapanpun Mesin 2005 tetap Mesin 2005.
6. Semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak mungkin terucap satu persatu, terimakasih semua.

Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi orang yang membacanya dan kelak di kemudian hari ada generasi penerus yang mampu menyempurnakan kekurangan penulis.

Semarang, Maret 2011

Penulis

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Imagination is more important than knowledge. Knowledge is limited,
imagination encircles the world”

Tugas Akhir ini penulis dedikasikan untuk ayah, ibu, kakak, dan keluarga besar, atas segala cinta kasih dan pengorbanan yang tidak terkira jasanya, yang telah memberikan dukungan, semangat, petunjuk, dan do'a yang tulus ikhlas, serta kepercayaan kepada penulis untuk mengemban amanah yang mulia ini. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan kesehatan, dan umur panjang kepada beliau ayah dan ibu, serta kaka' yang tercinta.

Semua teman-teman 2005, baru kemarin terasa kita menginjakan kaki bersama ditembalang, dari sabang sampai merauke kalian berasal, perbedaan dan perselisihan adalah wajar, namun keajaiban SOLIDARITY FOREVER begitu kuat dihati mempersatukan kita sobat. Satu-satu kalian pergi, sekarang giliran aku yang pergi. Kepada yang masih bertahan, pompa terus semangatmu kawan. KAMI SELALU ADA UNTUKMU.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN TUGAS SARJANA	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
ABSTRAK.....	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
NUMENCLATUR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Alasan pemilihan Judul.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metodologi Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II DASAR TEORI	5
2.1 Elpiji.....	5
2.2 Hidrogen.....	6
2.2.1 Pengertian Hidrogen.....	6
2.2.2 Karakteristik Hidrogen.....	7
2.2.3 Proses pemisahan Hidrogen	7
2.2.4 Perbandingan Flammability Hidrogen dengan Bahan Bakar Lain	11
2.2.5 Manfaat Hidrogen	13

2.3	Elektrolisis	14
2.3.1	Pengertian Elektrolisis	14
2.3.2	Cara kerja Elektrolisis	15
2.3.3	Komponen Elektrolisis.....	17
2.4	Stainless Steel	18
2.4.1	Pengertian Stainless Steel	18
2.4.2	Klasifikasi dan Komposisi Stainless Steel	18
2.5	Katalisator	19
2.6	Kalium Hidroksida (KOH).....	20
2.7	Penghemat Bahan Bakar Elektrolizer HHO.....	21
2.8	Pencampuran Bahan Bakar Elpiji dengan Gas HHO (<i>Brown Gas</i>)	23
BAB III METODE PENELITIAN.....		26
3.1	Diagram Alir Metodologi Penelitian.....	26
3.2	Deskripsi Alat – Alat Uji	28
3.2.1	Gelas Ukur	28
3.2.2	<i>Stopwatch</i>	28
3.2.3	Multimeter.....	29
3.2.4	Termokopel	29
3.2.5	Timbangan	30
3.2.5.1	Timbangan Digital.....	30
3.2.5.2	Index Massa.....	30
3.2.6	Elektrolizer HHO	31
3.2.7	Panci Berpengaduk	32
3.2.8	Kompore	33
3.2.9	Elpiji.....	33
3.2.10	Adaptor.....	34
3.2.10.1	Trafo	34
3.2.10.2	Dioda	34
3.2.10.3	Kondensator.....	35
3.3	Kalibrasi Alat Uji	35

3.3.1	Multimeter	37
3.3.2	Timbangan	38
3.3.3	Termokopel.....	39
3.4	Prosedur Pengujian.....	39
3.4.1	Persiapan Pengujian.....	39
3.4.2	Langkah Pengujian	39
3.5	Metode Perhitungan.....	40
BAB IV DATA PENGUJIAN DAN ANALISA		42
4.1	Data Hasil Pengujian.....	42
4.1.1	Data Pengujian Bahan Bakar Elpiji Murni.....	42
4.1.2	Data Pengujian Bahan Bakar dengan Alat Elektrolizer HHO	43
4.1.3	Data Hasil Pengujian Produksi HHO dengan Elektrolizer HHO	46
4.2	Analisa Data	47
BAB V PENUTUP.....		53
5.1	Kesimpulan	53
5.2	Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA		54
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Skema alat penghemat elpiji	3
Gambar 2.1 Perbandingan rentang kemudahan terbakar beberapa jenis bahan bakar	11
Gambar 2.2 Perbandingan tingkat resiko kebocoran tangki bahan bakar pada mobil hidrogen dan mobil bensin	12
Gambar 2.3 Skema prinsip elektrolisis	15
Gambar 2.4 Skema pemasangan elektroliser hho pada kompor gas	22
Gambar 3.1 Diagram alir metodologi penelitian.....	26
Gambar 3.2 Skema alat uji	26
Gambar 3.3 Gelas ukur	27
Gambar 3.4 <i>Stopwatch</i>	28
Gambar 3.5 Multimeter	28
Gambar 3.6 Termokopel	29
Gambar 3.7 Timbangan digital	29
Gambar 3.8 Index massa	30
Gambar 3.9 Tabung elektrolisis	30
Gambar 3.10 Elektroda	31
Gambar 3.11 Panci berpengaduk	31
Gambar 3.12 Kompor	32
Gambar 3.13 Elpiji	33
Gambar 3.14 Trafo	34
Gambar 3.15 Dioda	34
Gambar 3.16 Kondensator	35
Gambar 4.1 Grafik hubungan antara konsentrasi KOH pada larutan dengan prosentase penghematan elpiji	48
Gambar 4.2 Grafik hubungan antara konsentrasi KOH pada larutan dengan prosentase penghematan waktu	50
Gambar 4.3 Garafik hubungan antara konsentrasi KOH pada larutan dengan arus	51

Gambar 4.4 Grafik hubungan antara arus, jumlah HHO yang dihasilkan dan
penghematan elpiji 52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kandunga butane dan propane elpiji.....	6
Tabel 4.1 Data hasil pengujian bahan bakar elpiji murni.....	42
Tabel 4.2 Data hasil pengujian bahan bakar elpiji dengan alat elektroliser HHO	43
Tabel 4.3 Data hasil pengujian pemakaian kompor dengan alat elektroliser HHO selama 1 jam.....	46
Tabel 4.4 Hasil perhitungan prosentase penghematan elpiji menggunakan elektroliser HHO	
Tabel 4.5 Hasil perhitungan prosentase penghematan waktu pemanasan menggunakan elektroliser HHO	50

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Perhitungan Penghematan Elpiji
- Lampiran 2 Perhitungan Penghematan Waktu
- Lampiran 3 Perhitungan Energi Listrik
- Lampiran 4 Kalibrasi Multimeter
- Lampiran 5 Kalibrasi Timbangan Digital
- Lampiran 6 Kalibrasi Index Massa