

**PENGARUH VARIASI JUMLAH PLAT *STAINLESS STEEL*
DAN VARIASI PEMASANGAN SALURAN *BROWN GAS*
PADA ELEKTROLISER TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR
SEPEDA MOTOR SUPRA-X 125R CW TAHUN 2010**

Putri Prahara Kusumaningrum, Drs. Ranto, M.T., Ngatou Rohman, S.Pd.,M.Pd.

Prodi. Pendidikan Teknik Mesin, Jurusan Pendidikan Teknik Kejuruan, FKIP, UNS

Kampus UNS Pabelan JL. Ahmad Yani 200, Surakarta, Tlp/Fax 0271 718419

Email : ppkusumaningrum@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this study was to measure the fuel consumption on a Honda Supra X 125R CW motorcycle in 2010 were affected by varying the amount of stainless steel plate and the installation of brown gas lines (before the carburetor and after the carburetor) on electrolyzer.

This study is an experimental study. This study uses a 3x2 factorial experimental design. The method of data collection used in this study is the measurement method. The data analysis is a two-way analysis of variance.

The results of this study are: (1) There is the influence of variations the amount of stainless steel plate of electrolyzer to fuel consumption Supra-X 125R CW motorcycle in 2010, $F_{\text{observation}} = 4.0316 > F_{\text{table}} = 3.89$ at the 5% significance level. (2) There is the influence of variations in the brown gas line installation of electrolyzer to fuel consumption Supra-X 125R CW motorcycle in 2010, $F_{\text{observation}} = 59.5505 > F_{\text{table}} = 4.75$ at the 5% significance level. (3) There is an interaction between variation the amount of stainless steel plate and a variations in the brown gas line installation of electrolyzer to fuel consumption Honda Supra-X 125R CW motorcycle in 2010, $F_{\text{observation}} = 5.6266 > F_{\text{table}} = 3.89$ at the 5% significance level. (4) Construction is ideal for use on Honda Supra X 125R CW motorcycle in 2010 is electrolyzer B with electrode construction totaling 8 stainless steel plate and installation of brown gas lines after carburetor which can save fuel by 32 ml / 8 miles or 22.80% of the fuel consumption of the standard condition.

Key words: brown gas, electrolyzer, fuel consumption, stainless steel plate

PENDAHULUAN

Kebutuhan masyarakat terutama masyarakat kota besar yang membutuhkan alat transportasi yang mudah dan efisien. Kebutuhan tersebut dibuktikan dengan meningkatnya jumlah kepemilikan sepeda

motor dari perorangan, perusahaan, maupun pemerintah. Wilayah Jawa Tengah sendiri pada tahun 2011 tercatat sekitar 68 juta lebih kepemilikan dari sepeda motor. (*Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor*, 2011: 1)

Penggunaan sepeda motor untuk saat ini sangat bergantung dengan Bahan Bakar Minyak (BBM). Di Indonesia beberapa tahun terakhir ini mengalami kesulitan ekonomi akibat defisit dalam anggaran penggunaan BBM sepeda motor. DPR menetapkan kuota BBM bersubsidi 44,04 juta kilo liter pada penetapan APBN 2012.

Air merupakan alternatif yang paling memungkinkan untuk saat ini. Air bahkan menutupi hampir 70% permukaan bumi dan persediaannya mencapai 1,4 triliun km³ atau setara dengan 330 juta mil³ (Sudirman, 2008: 1).

Solusi dari permasalahan yang ada mengenai energi tersebut antara lain adalah penghematan atau efisiensi bahan bakar dan penggunaan bahan bakar alternatif. Penghematan bahan bakar dapat dilakukan dengan cara meningkatkan nilai oktan dari bahan bakar. Angka oktan adalah suatu besaran berupa banyaknya bahan bakar yang dapat ditekan (*compressed*) sebelum terbakar. Bahan bakar alternatif yang sangat memungkinkan adalah air. *Brown gas* adalah campuran gas hidrogen-hidrogen-oksigen (HHO) yang dihasilkan dari sistem elektrolisis atau penguraian cairan.

Elektroliser *Smack Booster* adalah salah satu jenis dari berbagai macam elektroliser. Penggunaan elektroliser *Smack*

Booster pada sepeda motor menemui kendala. Suplai listrik pada sepeda motor tidak mencukupi dari anjuran suplai listrik minimal pada elektroliser *Smack Booster*.

Proses elektrolisis ini memerlukan elektroda sebagai tempat proses oksidasi dan proses reduksi. *Stainless steel* merupakan jenis elektroda yang tahan korosi, maka elektroda *stainless steel* sangat baik digunakan sebagai elektroda dalam elektroliser.

Brown gas hasil elektrolisis dengan elektroda *stainless steel* nantinya akan bercampur dengan bahan bakar dan udara. penempatan pencampuran *brown gas* dengan bahan bakar dan udara harus tepat.

Penelitian ini akan dianalisis pengaruh variasi jumlah plat *stainless steel* dan variasi pemasangan saluran brown gas terhadap konsumsi bahan bakarsepeda motor Honda Supra-X 125R CW Tahun 2010.

KAJIAN TEORI

Bahan Bakar

Bensin adalah susunan hidrokarbon yang dihasilkan dengan cara menyuling oli mentah (*Toyota Technician*, 2007 : 18). Sifat yang dimiliki bensin sebagai berikut :

- 1) Mudah menguap pada temperatur normal
- 2) Tidak berwarna tembus pandang dan berbau
- 3) Mempunyai titik nyala rendah (-10° sampai -15°)
- 4) Mempunyai berat jenis yang rendah (0,60 sampai 0,78)
- 5) Menghasilkan jumlah panas yang besar (9,500 sampai dengan 10,500 kcal/kg)
- 6) Sedikit meninggalkan karbon setelah dibakar (*New Step 1, 1994: 1-41*)

Konsumsi Bahan Bakar

Menurut As'adi (2011), konsumsi bahan bakar merupakan parameter yang biasa digunakan pada sistem motor pembakaran dalam untuk menggambarkan pemakaian bahan bakar (As'adi, 2011 : 5). Konsumsi bahan bakar didefinisikan sebagai jumlah yang dihasilkan konsumsi bahan bakar per satuan waktu (cc/menit). Nilai Konsumsi bahan bakar yang rendah mengindikasikan pemakaian bahan bakar yang irit, oleh sebab itu nilai konsumsi bahan bakar yang rendah sangat diinginkan untuk mencapai efisiensi bahan bakar. *Fuel Consumption* (FC) dapat di hitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$FC = \frac{V}{t}$$

Dimana : FC = Konsumsi bahan bakar (cc/menit)

V = Volume (cc)

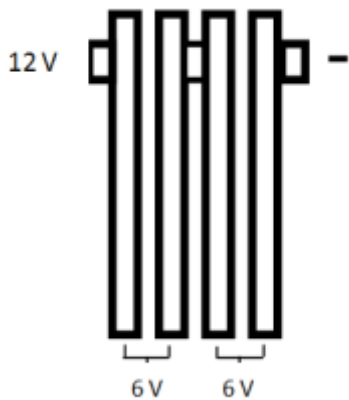
t = waktu (menit)

Ada dua cara untuk menunjukkan pemakaian bahan bakar, diantaranya adalah dengan cara memberitahukan bahwa sebuah kendaraan memakai bensin 1 liter untuk 12 km. Cara lainnya adalah dengan pemberitahuan berapa banyak penggunaan bensin dalam liter untuk jarak sejauh 100 km. Motor yang tidak terpasang pada kendaraan yg berjalan, maka pemakaian bahan bakarnya ditetapkan dalam kg tiap kilo watt jam. Inilah yang disebut dengan pemakaian bahan bakar spesifik dan juga untuk motor mobil digunakan cara pemakaian bahan bakar seperti ini untuk mengadakan perbandingan “penghematan” dari motor sejenis dan untuk menentukan frekuensi putar yang paling efektif (Arends & Berenschot, 1980: 27).

Elektroda Plat

Alternator mempunyai *output* tegangan mencapai 100 Volt pada putaran *limiter*. Tegangan 100 Volt tersebut apabila langsung digunakan untuk elektroliser, masih terlalu besar. Untuk dapat menurunkan tegangan menjadi 50 Volt pada

masing-masing anoda dan katoda, maka susunan kelistrikan elektroda dibuat seri pada dua anoda dan katodanya, dan dibuat paralel antar dua anoda dan katoda yang lainnya. Diasumsikan elektroliser menggunakan tegangan baterai yaitu sebesar 12 Volt, maka masing-masing anoda dan katoda akan mendapatkan tegangan sebesar 6 Volt.



Gambar 1. Susunan Seri antar Dua Sel

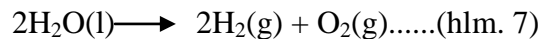


Gambar 2. Susunan Elektroda

Cara Kerja Elektroliser

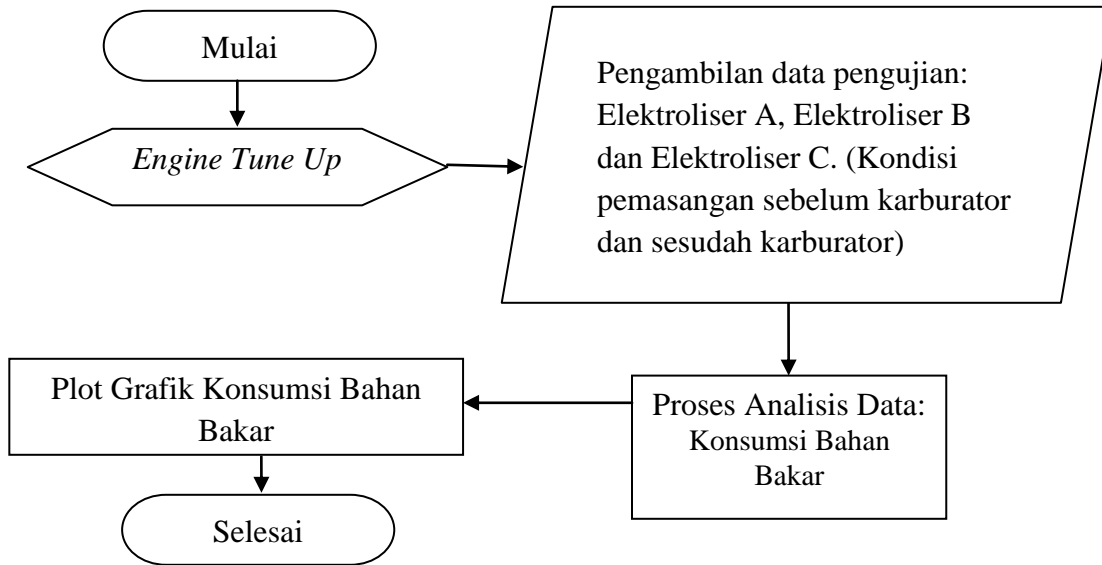
Menurut Sudirman (2008) menjelaskan elektrolisis merupakan proses kimia yang mengubah energi listrik menjadi energi kimia.

Proses penguraian unsur-unsur pembentuk air dengan energi listrik disebut sebagai elektrolisis air. Dengan menggunakan arus listrik, dua molekul air bereaksi dengan menangkap dua elektron pada katoda yang tereduksi menjadi gas H₂ dan ion hidroksida (OH⁻). Pada kutub anoda, dua molekul air lainnya akan terurai menjadi gas oksigen (O₂) dengan melepaskan 4 ion H⁺ serta mengalirkan elektron ke katoda. Akibat reaksi tersebut, ion H⁺ dan OH⁻ akan mengalami netralisasi dan membentuk molekul air kembali. Reaksi elektrolisis air dapat dituliskan sebagai berikut.



METODE PENELITIAN

Pengujian yang dilakukan pada sepeda motor Supra-X 125R CW Tahun 2010 adalah uji jalan. Diagram alir pengujian dapat dilihat pada gambar 2.



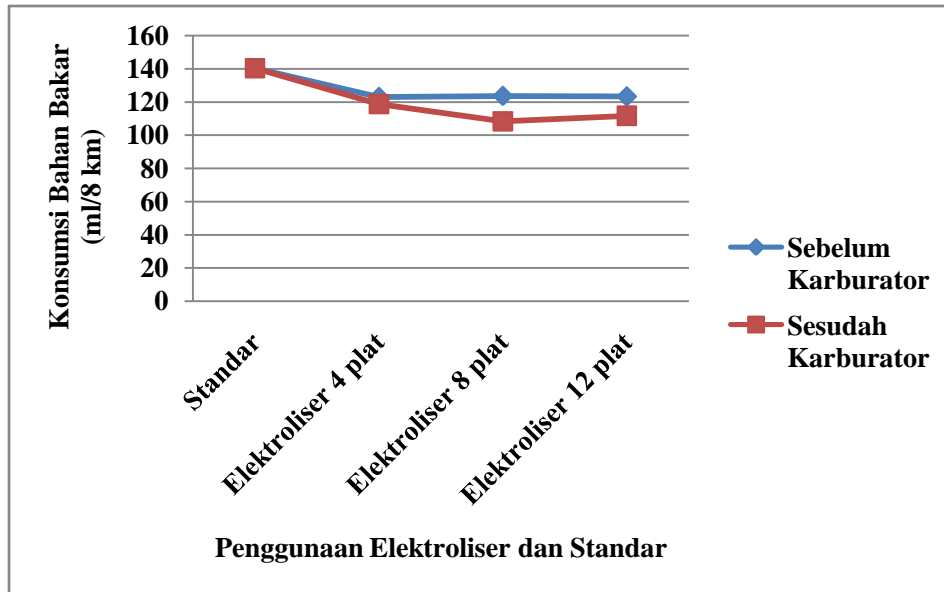
Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil pengukuran konsumsi bahan bakar seperti yang ditunjukkan pada tabel 1 dan gambar 4.

Tabel 1. Data Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

			Konsumsi Bahan Bakar	Hemat	Prosentase Penghematan (%)
Standar			140,3333		
Variasi Jumlah Plat Stainless Steel dan Variasi Saluran Brown Gas pada Elektroliser	Elektroliser 4 Plat	Sebelum Karburator	123	17,3333	12,35
		Sesudah Karburator	118,6667	21,6666	15,44
	Elektroliser 8 Plat	Sebelum Karburator	123,6667	16,6666	11,88
		Sesudah Karburator	108,3333	32	22,80
	Elektroliser 12 Plat	Sebelum Karburator	123,3333	17	12,11
		Sesudah Karburator	111,6667	28,6666	20,43



Gambar 4. Grafik Konsumsi Bahan Bakar

Penghematan paling tinggi terdapat pada penggunaan elektroliser B (8 plat) dengan variasi pemasangan saluran *brown gas* sesudah karburator. Karakteristik elektroliser 8 plat yaitu konsumsi aliran listrik untuk elektroliser 8 plat cukup besar. Konsumsi listrik yang cukup besar tersebut menyebabkan nyala lampu *head lamp* pada saat pengujian sedikit redup. Produksi *brown gas* yang dapat dihasilkan yaitu sebanyak 223 ml/menit pada putaran mesin 5000 rpm. Hal ini berarti bahwa konstruksi elektroda dengan susunan 8 plat lebih baik dari konstruksi elektroda dengan susunan 4 plat karena mampu mengoptimalkan kemampuan suplai listrik dari *alternator* jalan sepeda motor Honda Supra-X 125R CW.

Terjadinya penghematan konsumsi bahan ini karena adanya *brown gas* yang ditambahkan kedalam campuran udara dan bahan bakar. Penambahan *brown gas* dalam campuran bahan bakar tersebut bersifat sebagai paduan (dalam kadar yang sedikit) sehingga tidak berpengaruh terhadap AFR. Penambahan *brown gas* dengan kadar sedikit tersebut dapat meningkatkan nilai oktan bahan bakar (Hidayatullah & Mustari, 2008: 38). Dengan bertambahnya nilai oktan bahan bakar, maka torsi dan daya mesin akan meningkat sehingga jarak tempuh sepeda motor akan menjadi lebih jauh. Jarak tempuh yang lebih jauh inilah yang menyebabkan terjadinya pengiritan.

KESIMPULAN

1. Ada pengaruh yang signifikan dari variasi jumlah plat *stainless steel* dan variasi pemasangan saluran *brown gas* pada elektroliser terhadap konsumsi bahan bakar sepeda motor Supra-X 125R CW 125 Tahun 2010.
2. Ada interaksi yang signifikan dari variasi jumlah plat *stainless steel* dan variasi pemasangan saluran *brown gas* pada elektroliser terhadap konsumsi bahan bakar sepeda motor Supra-X 125R CW 125 Tahun 2010.
3. Penggunaan elektroliser dengan konstruksi elektroda *stainless steel* yang berjumlah 8 plat merupakan konstruksi yang paling ideal untuk digunakan pada sepeda motor Honda Supra-X 125R CW karena konstruksi ini mempunyai konsumsi bahan bakar yang paling hemat yaitu sebesar 32 ml/8 km atau 22,80% dari konsumsi bahan bakar standar.

SARAN

1. Bagi pengguna sepeda motor Supra-X 125R CW Tahun 2010 yang ingin mengaplikasikan elektroliser, disarankan mengaplikasikan elektroliser 8 plat dengan pemasangan saluran *brown gas* sesudah karburator.

2. Bagi pengguna sepeda motor Supra-X 125R CW Tahun 2010 yang ingin mengaplikasikan elektroliser, disarankan memperhatikan volume air setelah 8 sampai dengan 9 jam pemakaian. Batas atas (*upper*) volume air adalah 1 cm di bawah akrilik atas. Batas bawah (*lower*) volume air adalah tepat segaris dengan akrilik bagian bawah.

DAFTAR PUSTAKA

- AHM. (2007). *Buku Pedoman Reparasi Honda Supra X 125*. Jakarta: PT. Astra Honda Motor.
- Ardiansyah, M.A. (2011). *Syarat – Syarat Bahan Bakar Untuk Motor*. Diperoleh 20 Januari 2013, dari <http://www.majalahpendidikan.com/2011/10/syarat-syarat-bahan-bakar-untuk-mobil.html>.
- Arends, BPM & Berenschot, H. (1980). *Motor Bensin*. Sukrisno, Umar. Jakarta: Erlangga
- Arikunto, Suharsimi. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Ariyanto, Is. (2012, 29 November). Subsidi BBM Vs Ekonomi Berkualitas. *SOLOPOS*. Diperoleh 16 Januari 2013, dari <http://www.solopos.com/2012/11/29/gagasan-subsidi-bbm-vs-ekonomi-berkualitas-352072>.
- As'adi, M. (2011). *Uji Pemasangan Brown Gas Terhadap Performa Motor Bensin Empat Langkah*. Diperoleh 3 Februari 2013, dari http://www.library.upnvj.ac.id/pdf/artikel/Artikel_jurnal_ilmiah/

- Bina_teknika/BT-Vol.7-No.2-Ed.Nov2011/06.AS%27ADI_2011.pdf
- Boentarto. (2002). *Menghemat Bensin Sepeda Motor*. Semarang: Effhar.
- Budiyono. (2004). *Statistika Dasar Untuk Penelitian*. Surakarta: UNS Press.
- Hidayatullah, P. & Mustari, F. (2008). *Rahasia Bahan Bakar Air*. Jakarta: PT Cahaya Insan Suci.
- Indra, Aqmarina., Febriana, S., Desmarhanto, T., Abdurrachman, F., Sophia, M., Andreas, D., (2008). *Stainless Steel*. Diperoleh 5 Mei 2013, dari <http://id.scribd.com/doc/9002232/Stainless-Steel-1>
- Joandi. (2011). *Saringan Udara Supra X 125*. Diperoleh 24 Februari 2013, dari <http://sukucadangotomotif.com/product/4/47/SARINGAN-UDARA-SUPRA-X-125/?o=z>.
- Karbu Gambot di Mesin Standar Efektifkah*. (2012). Diperoleh 27 Januari 2013, dari <http://kristalkuning.wordpress.com/2012/09/27/karbu-gambot-di-mesin-efektifkah/>
- Melfiana, E., Harto, A.W., & Agung, A. (2007). *Pengaruh Variasi Temperatur Keluaran Molten Salt Reactor terhadap Efisiensi Produksi Hidrogen dalam Sistem High TemperaturElectrolysis (THE)*. Diperoleh 5 Januari 2013, dari www.batan.go.id/ptrkn/file/tkpfn13/06.Elsa.pdf
- Nagai, N., Takeuchi, M., & Oka, T. (2002). Existence of Optimum Space between Electrodes on Hydrogen Production by Water Electrolysis. *International Journal of Hydrogen Energy*, 28 (2003), 35-41. Diperoleh 27 Januari 2013, dari <http://ecaaser3.ecaa.ntu.edu.tw/weifang/eBook/electrolysis/Existence%20o%20optimum%20space%20between%20electrodes%20on%20hydrogen%20production%20by%20water%20electrolysis.pdf>
- Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2006*. (2006). Diperoleh 5 Januari 2013, dari <http://portal.djmbp.esdm.go.id/sijh/PP506KebijakENas.pdf>
- Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis Tahun 1987-2011*. (2011). Diperoleh http://www.bps.go.id/tab_sub/view.php?tabel=1&id_subyek=17¬ab=12
- PT Toyota Astra Motor. (1994). *New Step 1*. Jakarta: PT Toyota Astra Motor.
- PT Toyota Astra Motor. (2007). *Toyota Technician*. Jakarta: PT Toyota Astra Motor.
- Popo. (2011, 2 Desember). *Teknologi Injeksi Honda Bag.1 Lebih Smart Jumlah Sensor Dipangkas*. Diperoleh 24 Februari 2013, dari <http://motorplus.otomotifnet.com/read/2011/12/02/326017/33/12/Teknologi-Injeksi-Honda-bag.1-Lebih-Smart-Jumlah-Sensor-Dipangkas>.
- Rebel. (2008). *Electrolyzer for Beginner's, Parts List and Construction Details*. Diperoleh 10 Mei 2013, dari <http://rebels-roost.blogspot.com/>

- Rufiati, Etna. (2011). *Katalis*. Diperoleh 5 Januari 2013, dari http://skp.unair.ac.id/repository/GuruIndonesia/Katalis_EtnaRufiati_10880.pdf.
- Setiawan, A.B. (2010). *Rancang Bangun Alkaline Fuel Cell (AFC) dengan Elektroda Stainless Steel, Aluminium, Besi dan Seng*. Diperoleh 20 Mei 2013 dari http://digilib.its.ac.id/public/ITS-NonDegree-10329-Abstract_id.pdf
- Smack's Booster*. (2008). Diperoleh 10 Mei 2013, dari <http://free-energy-info.co.uk/Smack.pdf>
- Spesifikasi Motor Honda Supra X 125*.(2011). Diperoleh 18 Januari 2013, dari <http://www.hondaramayana.co.id/front/index.php/product/supra-series/honda-supra-x-125/292-spesifikasi-motor-honda-supra-x-125>.
- Sudirman, U. (2008). *Hemat BBM dengan Air*. Jakarta: PT Kawan Pustaka.
- Sudjana. (2002). *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito
- Sugiyono. (2011). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: CV Alfabeta.
- Suratman. (2003). *Servis dan Teknik Reparasi Sepeda Motor*. Bandung: Pustaka Grafika
- Suryono, Hasan. (2009). *Statistik Pedoman, Teori dan Aplikasi*. Surakarta: UNS Press
- Suyuty, A. (2010). *Studi Eksperimen Konfigurasi Komponen Sel Elektrolisis untuk Memaksimalkan pH Larutan dan Gas Hasil Elektrolisis dalam Rangka Peningkatan Performa dan Reduksi SOx - NOx Motor Diesel*. Diperoleh 20 Mei 2013 dari <http://digilib.its.ac.id/public/ITS-Undergraduate-15543-4206100006-Paper.pdf>
- Waluyo, B. (2009). Kaji Eksperimen Pengaruh Penambahan Elektroliser pada Sistem Bahan Bakar Sepeda Motor Satu Silinder C100 (Versi Elektronik). *Jurnal Momentum*, 5 (1), 30-40. Diperoleh 15 Januari 2013, dari <http://www.unwahas.ac.id/publikasiilmiah/index.php/MOMENTUM/article/view/149/141>.
- Zhang Y, Matthew D, Merrill, Bruce E, Logan. (2010). The Use and Optimization of Stainless Steel Mesh Cathodes in Microbial Electrolysis Cells. *International Journal of Hydrogen Energy*, 35 (2010), 12020-12028. Diperoleh 10 Mei 2013, dari www.elsevier.com/locate/he.pdf.