PENGARUH KONSENTRASI KOH TERHADAP PRODUKSI HHO DALAM PROSES ELEKTROLISIS

ARTIKEL SKRIPSI
Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik (S.T) Pada Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik UN PGRI Kediri

OLEH :
AYIK UBAIDILAH
NPM : 12.1.03.01.0013

FAKULTAS TEKNIK (FT)
IRWAN SETYOWIDODO, M.Si
HERMIN ISTIASIH, M.T., MM
UNIVERSITAS NUSANTARA PERSATUAN GURU REPUBLIK INDONESIA
UN PGRI KEDIRI
2016

Skripsi oleh:

AYIK UBAIDILAH

NPM: 12.1.03.01.0013

Judul:

PENGARUH KOSENTRASI KOH TERHADAP PRODUKSI HHO DALAM PROSES ELEKTROLISIS

Telah disetujui untuk diajukan Kepada
Panitia Ujian/Siding Skripsi Prodi Teknik Mesin
Fakultas Teknik UN PGRI Kediri

Tanggal 11 Agustus 2016

Pembimbing I	Pembimbing II
Irwan Setyowidodo,S.Pd., M.Si	Hermin Istiasih, M.T., MM
NIDN : 0701098404	NIDN : 0014057501

ii

Skripsi oleh:

AYIK UBAIDILAH

NPM:12.1.03.01.0013

Judul:

PENGARUH KOSENTRASI KOH TERHADAP PRODUKSI HHO DALAM PROSES ELEKTROLISIS

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri
Pada tanggal: 11 Agustus 2016

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji:

1. Ketua : Irwan Setyowidodo, S,Pd.,M.Si
2. Penguji I : Fatkur Rhohman, M.Pd.
3. Penguji II : Hermin Istiasih, M.T., MM

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

UNIVERSITAS NUSANTARA FAKULTAS TEKNIK PGRI KEDIRI

Dr. Suryo Widodo, M., Pd
NIP. 19640202 199103 1 002

iii

PENGARUH KONSENTRASI KOH TERHADAP PRODUKSI HHO DALAM PROSES ELEKTROLISIS

Ayik Ubaidilah
12.1.03.01.0013
Fakultas Teknik (FT) – Prodi Teknik Mesin
Ayikubaidilah23@gmail.com
Irwan Setyowidodo, M.Si dan Hermin Istiasih, M.T., MM
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

ABSTRAK

Ayik Ubaidilah: Pengaruh Konsentrasi KOH Terhadap Produksi HHO Dalam Proses Elektrolisis, Skripsi, Teknik Mesin, Fakultas Teknik UN PGRI Kediri.

Dengan meningkatnya inovasi teknologi yang semakin pesat, maka kebutuhan akan bahan bakar minyak dan gas menjadi kebutuhan yang harus di penuhi. Sebagian orang mencari bahan bakar alternatif selain minyak bumi. Salah satu yang menarik perhatian adalah menghemat bahan bakar menggunakan air HHO sebagai penghasil hidrogen. Elektrolisis air merupakan proses untuk menghasilkan gas H_2 dan O_2. Gas yang dihasilkan pada proses elektrolisis air disebut gas HHO atau *oxyhydrogen* atau disebut juga *Brown's* Gas. Permasalahan penelitian ini adalah Bagaimana pengaruh presentase KOH terhadap produksi gas HHO dan terhadap efisiensi produktivitas HHO.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental (*experimental method*). Jenis penelitian ini digunakan untuk menguji pengaruh dari suatu perlakuan atau desain baru terhadap proses. Pengaruh dari beberapa perlakuan yang berbeda terhadap suatu percobaan akan dibandingkan sehingga diperoleh suatu kejadian yang saling berhubungan. Dengan cara ini akan di uji pengaruh prosentase katalis KOH (Kalium Hidroksida/Potasium Hidroksida) terhadap produksi gas HHO.

Kesimpulan hasil penelitian ini adalah Dengan penambahan katalis KOH ke dalam proses elektrolisis reaksi berlangsung lebih cepat dan mengurangi energi yang dibutuhkan untuk berlangsungnya reaksi. Sehingga laju reaksi pemecah molekul lebih cepat. Dan apabila jumlah katalis yang dilarutkan dalam air semakin banyak maka konduktivitas listrik dari air akan semakin tinggi, maka produksi gas HHO yang dihasilkan akan semakin meningkat. Dengan adanya pengaruh presentase KOH efisiensi generator cenderung semakin naik hingga presentase KOH 10%, tetapi pada presentase KOH 12,5% seharusnya elektrolit semakin baik dalam mengalirkan arus listrik, tetapi setelah mencapai titik maksimum kenaikan produksi gas HHO lebih kecil dari energi listrik yang dibutuhkan.

Kata kunci: KOH, HHO, Pengaruh Presentase, *Brown's* Gas, Elektrolisis, Elektrolit.

I. LATAR BELAKANG

Dengan meningkatnya inovasi teknologi yang semakin meningkat pesat, maka kebutuhan akan bahan bakar minyak dan gas menjadi suatu kebutuhan yang harus di penuhi pemerintah. Sementara itu harga minyak bumi dunia yang terus meningkat dan meningkatnya kebutuhan bahan bakar fosil serta isu lingkungan global yang menuntut tingkat kualitas lingkungan yang lebih baik, mendorong pemerintah mengambil kebijakan baik

jangka pendek, menengahmaupun jangka panjang.

Kondisi demikian membuat sebagian orang mencari bahan bakar alternative selain minyak bumi atau berusaha menghemat konsumsi bahan bakar. Beragam alat untuk menghemat bahan bakar bermunculan di pasaran. Namun di samping harganya cukup mahal, hasilnyakurang maksimal. Salah satu yang paling menarik perhatian adalah menghemat bahan bakar menggunakan air (H_2O) sebagai penghasil hidrogen. Ini disebabkan ketersediaan air yang cukup melimpah. Pemanfaatan energi yang baru dan terbarukan menjadi sorotan penting di Indonesia untuk di kembangkan sebagai salah satu bagian dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Berdasarkan keadaan diatas, mencari sumber bahan bakar alternatif yang bersifat terbarukan, mudah didapat, mudah dikelola dan ramah lingkungan. Salah satu alternatif tersebut adalah penggunaan bahan bakar hidrogen. Pembakaran bahan bakar hidrogen menghasilkan gas buang berupa HHO, yang sama sekali tidak menimbulkan pencemaran udara dan juga Tidak menimbulkan pemanasan global. Atom hidrogen banyak terdapat di alam, namun dalam bentuk yang belum siap dipakai sebagai sumber energi, misalnya dalam bentuk air. Air merupakan zat yang tersedia di alam dalam jumlah melimpah, sehingga perlu dicari suatu cara bagaimana memisahkan hidrogen dari air, sehingga hidrogennya dapat digunakan sebagai bahan bakar.

Elektrolisis air merupakan proses untuk menghasilkan gas H_2 dan O_2 murni dengan pemanfaatan energilistrik pada sistemnya. Molekul air dipecah menjadi unsur-unsur asalnya dengan mengalirnya arus listrik. Proses ini disebut elektrolisis air. Gas yang dihasilkan dari proses elektrolisis air disebut gas HHO atau *oxyhydrogen* atau disebut juga *Brown's Gas*. *Brown* dalam penelitiannya melakukan elektrolisa air murni sehingga menghasilkan gas HHO yang dinamakan dan dipatenkan dengan nama *Brown's* Gas. Untuk memproduksi *Brown's* Gas digunakan elektroliser untuk memecah molekul-molekul air menjadi gas.

Stanley Meyer seorang ilmuwan Amerika dari kota Ohio pada tahun 1995, mengungkapkan pada beberapa media Eropa tentang penemuannya yaitu bahan bakar yang terbuat dari air dengan diaplikasikan pada mobil VW kodok miliknnya hingga melaju sampai 160 km/jam hanya menggunakan air sebanyak 3 liter (Farid, dkk., 2012).

Penelitian selanjutnya menggunakan berbagai macam katalis yaitu KOH, NaOH, dan NaCl menunjukkan hasil yang

bervariasi dan hasil yang paling baik dalam penelitiannya menggunakan NaOH, karena NaOH dapat mengurai ikatan hidrogen dan oksigen di dalam air lebih baik. Peneliti itu mengamati bahwa keluaran torsi mesin meningkat dengan rata-rata 19,1 %, mengurangi emisi CO rata-rata 13,5 %,emisi HC oleh rata-rata 5 % dan SFC dengan rata-rata 14 % (Yilmaz,2010).

Berdasarkan hal-hal yang telah di paparkan di atas, maka akan dilakukan penelitian produksi gas HHO dengan dikatalis KOH dengan menggunakan metode eksperimental.

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental (*experimental method*). Jenis penelitian ini digunakan untuk menguji pengaruh dari suatu perlakuan atau desain baru terhadap proses. Pengaruh dari beberapa perlakuan yang berbeda terhadap suatu percobaan akan dibandingkan sehingga diperoleh suatu kejadian yang saling berhubungan. Dengan cara ini akan di uji pengaruh prosentase katalis KOH (Kalium Hidroksida/Potasium Hidroksida) terhadap produksi gas HHO.

Penelitian dilakukan pada bulan juli-agustus 2016. Tempat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Laboratorium Elementri, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri.

III. HASIL DAN KESIMPULAN

Untuk perhitungan peforma generator HHO sebagai contoh di ambil dari data percobaan variasi katalis KOH dengan 10% dari massa berikut contoh data.

1. Perhitungan Konsumsi Daya Generator HHO (P_{HHO})

Konsumsi daya generator HHO dihitung dengan persamaan.

P_{HHO}= V x I (watt)

Data-data yang diperoleh adalah:

V = 8,8Volt

I = 13,61Ampere

Maka :

P_{HHO} = 8,8 Volt x 13,61 Ampere

= 119,768 Watt

2. Perhitungan Flowrate Gas HHO dihitung dengan persamaan 2.4.

$$V_{gasHHO} = \frac{V}{150\,s}\left[\frac{ml}{s}\right]$$

Dimana:

V_{gasHHO} = Laju produksi gas HHO

V = Volume gas HHO yang dihasilkan (516,66ml)

150s = Waktu untuk menghasilkan 1200 ml gas HHO [s]

Maka: $V_{gasHHO} = \frac{516,66\ ml}{150\ s}$

V_{gasHHO} = 3,44 ml/s

3. Efisiensi Generator HHO (η)

Efisiensi generator HHO dihitung dengan persamaan 2.3.

$$\eta\,HHO = \frac{V_{HHO} \times \rho_{HHO} \times LHV_{HHO}}{P_{HHO}} \times 100\%$$

Dimana:

ρ_{HHO}= Massa jenis gas HHO [0,491167 gr/L]

LHV = Low Heat Value, nilai kalor bawah gas HHO [13,25 kJ/gr]

Data-data yang diperoleh adalah:

Flowrate = 3,44 ml/s

P_{HHO} = 119,768Watt

Maka:

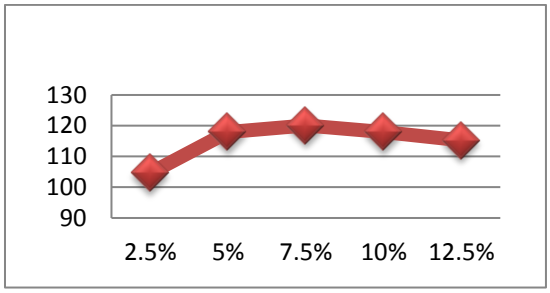
$$\eta\ HHO = \frac{3{,}44\,(ml/s) \times 0{,}491167(gr/L) \times 13{,}25(kJ/gr)}{119{,}768\,Watt} x100\%$$

=18,69 %

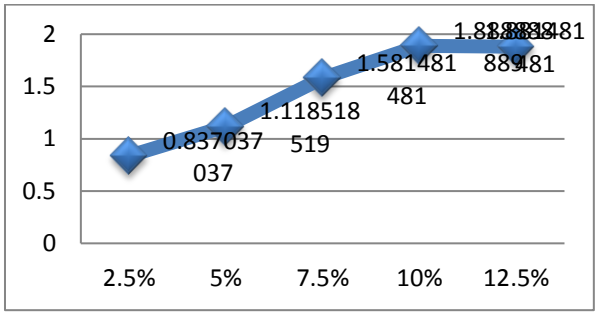
Tabel 4.5. Data presentase KOH (Kalium hidroksida/Potasium hidroksida)

No	Prosentase Katalis	25 gr	50 gr
1	Massa HHO	0,49117	0,49117
2	Energi yang masuk (V x I)	104,611	117,968
3	Flowrete gas HHO	0,83704	1,11852
4	Efisiensi (η)	5,21775	6,16374

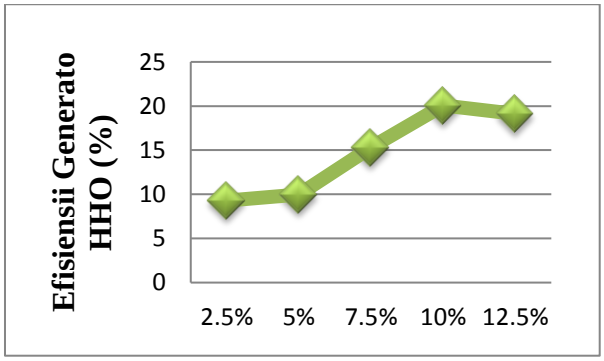
75 gr	100 gr	125 gr
0,49117	0,49117	0,49117
120,083	112,926	115,271
1,58148	1,88889	1,88148
6,16374	10,9472	15,7138



Grafik 4.1. Grafik Konsumsi Daya Listrik Oleh Generator HHO Terhadap Prosentase KOH.



Grafik 4.2. Grafik laju produksi gas HHO terhadap prosentase KOH.



Grafik 4.3.Efisiensi gas HHO terhadap prosentase KOH.

KESIMPULAN

1. Pengaruh presentase KOH mempengaruhi laju produksi gas HHO. Dengan penambahan katalis KOH ke dalam proses elektrolisis reaksi berlangsung lebih cepat dan mengurangi

energi yang dibutuhkan untuk berlangsungnya reaksi. Sehingga laju reaksi pemecah molekul lebih cepat. Dan apabila jumlah katalis yang dilarutkan dalam air semakin banyak maka konduktivitas listrik dari air akan semakin tinggi, maka produksi gas HHO yang dihasilkan akan semakin meningkat.

2. Denganpengaruh presentase KOH efisiensi generator cenderung semakin naik hingga presentase KOH 10%, tetapi pada presentase KOH 12,5% seharusnya elektrolit semakin baik dalam mengalirkan arus listrik, tetapi setelah mencapai titik maksimum kenaikan produksi gas HHO lebih kecil dari energi listrik yang dibutuhkan.

IV. DAFTAR PUSTAKA

Abdel Ghany, N. A., Kumagai, N., Meguro, S., Asami, K, Hasimoto, K. 2002. *Oxygen Evolution Anodes Composed of Anodically Deposited Mn-Mo-Fe Oxides for Seawater Electrolysis*. Electrochimica Acta 48, Hal. 21-28..

Abdel-Aal, H.K., Sultan, S.M., dan Hussein, I.A., 1993. *Parametric Study for Saline Water Elektrolysis: Part II-Chlorine Evolution, selectivity and Determination.* International Journal Hydrogen Energy 18 (7), Hal, 545-551.

Anandita, Hadi, 2011. *Produksi Gas Oksigen Melalui Proses Elektrolisis Air Laut Sebagai Sumber Energi Ramah Lingkungan* – ITS. Surabaya.

Fitriah, D. 2010. *Pemanfaatan Air dan $NaHCO_3$ dengan Menggunakan Metode Elektrolisis Untuk Efisiensi Bahan Bakar dan Peningkatan Kualitas Gas Buang Kendaraan Bermotor. Surabaya*: Tugas Akhir Jurusan Teknik Lingkungan-ITS. Surabaya.

Farid R. R., Soehartanto, T., Suprapto, 2012.*Perancangan Dan Pembuatan Alat Pemroduksi Gas Brown Dengan Metode Elektrolisis Bersekala Laboratorium,* Jurnal Teknik POMITS, ITS, Surabaya.

Guntur, H.L., Sutantra, I.N., Sampurno, B., dan Rasiawan., 2012. *Pengembangan Generator Gas H2O2Jenis Wet Dan Dry Cell 6 Ruang Untuk Kendaraan Bermesin Injeksi 1300cc*. Jurnal Politeknik Perkapalan Negeri, ITS. Surabaya

Harus, L.G., Rasiawan, Sampurno,B., Sutantra, I.N., 2010. *Pengembangan Elektroliser HHO Dengan Sistem Pengendali Laju Produksi*, Politeknik Perkapalan Negeri, ITS, Surabaya

Halim, D. Y., 2009. *Penghematan Bahan Bakar Serta Peningkatan Kualitas Emisi Pada Kendaraan Bermotor Melalui Pemanfaatan Air dan Elektrolit KOH Dengan Menggunakan Metode Elektrolisis*, Tugas Akhir Jurusan Teknik Lingkungan-ITS, Surabaya.

Hidayatullah, P., dan Mustari, F., 2008. *Rahasia Bahan Bakar air.* Ufuk-Press, Jakarta.

Lagalogo, Pua Saba, 2008. *Brown Energi Menakar Untung Bahan Bakar Air*. The Indonesian Mining Magazine TAMBANG.

Pratama, R.A., dan Kawano, D.S., 2013. *Pengaruh Penggunaan Frekuensi Listrik terhadap Performa Generator HHO dan Unjuk Kerja Engine Honda Kharisma 125 CC*. Jurnal Teknik POMITSVol. 2, No. 2.

Suprastowo, 2009. *Pengaruh Variasi Konfigurasi Elektrolit terhadap Performa Generator HHO* – ITS, Surabaya..

Wahyudzin, I., danGuntur, H.L, 2012. *Studi Karakteristik Generator Gas HHO Dry Cell Dan Aplikasinya Pada Kendaran Bermesin Injeksi 1300 CC*, Jurnal Teknik POMITS, ITS, Surabaya.

Yilmaz, A.C, Erinc, Uludamar, Aydin K., 2010. *Effect Of Hydroxy (HHO) Gas Addition On Performance And Exhaust Emissions In Compression Ignition Engines*, international journal of hydrogen energy xxx 1-7.