JURNAL

PENGARUH KONSENTRASI KATALIS $NaHCO_3$ TERHADAP PRODUKSI GAS HHO PADA PROSES ELEKTROLISIS HHO

Oleh:

IRVAN NUR BIMANTARA

12.1.03.01.0107

Dibimbing oleh :

1. **Hermin Istiasih, M.M., M.T.**
2. **Ali Akbar, ST., M.T.**

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

TAHUN 2017

SURAT PERNYATAAN
ARTIKEL SKRIPSI TAHUN 2017

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Lengkap	: Irvan Nur Bimantara
NPM	: 12.1.03.01.0107
Telepon/HP	: 085736385844
Alamat Surel (Email)	: wawanoktaviana@gmail.com
Judul Artikel	: **Pengaruh Konsentrasi Katalis $NaHCOo_3$ Terhadap Produksi Gas HHO Pada Proses Elektrolisis HHO**
Fakultas – Program Studi	: Fakultas Teknik – Teknik Mesin
Nama Perguruan Tinggi	: Universitas Nusantara PGRI Kediri
Alamat PerguruanTinggi	: Jl. K.H. Achmad Dahlan No. 76 Tel. : (0354) 771576, 771503, 771495 Kediri

Dengan ini menyatakan bahwa:

a. artikel yang saya tulis merupakan karya saya pribadi (bersama tim penulis**)** dan bebas plagiarisme.
b. artikel telah diteliti dan disetujui untuk diterbitkan oleh Dosen Pembimbing I dan II.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apa bila dikemudian hari ditemukan ketidak sesuaian data dengan pernyataan ini dan atau ada tuntutan dari pihak lain, saya bersedia bertanggung jawab dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Mengetahui		Kediri, 30 Januari 2017
Pembimbing I	Pembimbing II	Penulis,
Hermin Istiasih, M.M., M.T.	Ali Akbar, S.T. M.T	Irvan Nur Bimantara
NIDN. 0014957501	NIDN. 0001027302	NPM. 12.1.03.01.0107

PENGARUH KONSENTRASI KATALIS $NaHCO_3$ TERHADAP PRODUKSI GAS HHO PADA PROSES ELEKTROLISIS HHO

Irvan Nur Bimantara
12.1.03.01.0107
Fakultas Teknik-Teknik Mesin
wawanoktaviana@gmai.com
Hermin Istiasih, M.M., M.T. dan Ali Akbar,S.T., M.T.
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

Abstrak

Irvan Nur Bimantara: Pengaruh Konsentrasi Katalis $NaHCO_3$ Terhadap Produksi Gas HHO Pada Proses Elektrolisis HHO, Skipsi, Teknik Mesin,Fakultas Teknik, UN PGRI Kediri, 2017.

Dengan energi yang terbaru menjadi sorotan penting bagi masyarakat sebagai bagian dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Salah satu sumber energi ang bisa di kembangkan adalah air. Selain dijadikan listrik, air juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar sebuah kendaraan dengan mengkonversikan menjadi gas HHO. Dengan memproduksi gas HHO diperkirakan akan menurunkan kekhawatiran masyaraat terhadap kenaikan dan kelangkaan bahan bakar.

Permasalahan Penelitian ini adalah (1) Bagaimana pengaruh prosentase $NaHCO_3$ terhadap produksi gas HHO? (2) Bagaimana pengaruh prosentase $NaHCO_3$ terhadap efisiensi produktivitas HHO?

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh prosentase $NaHCO_3$ terhadap produksi gas HHO. Dengan menggunakan katalis $NaHCO_3$ sebesar 2,5%, 5%, 7,5%, 10%, 12,5% yang dilakukan dalam 1000 ml aquades. Penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui volume (ml), arus (amp), daya (whatt), laju produksi /*flowrate* (ml/s) dan efisiensi (%).

Simpulan dari penelitian ini adalah (1) Dengan seiring bertabahnya massa katalis NaHCO3 produksi gas HHO semakin naik. (2) bertambahnya prosentase $NaHCO_3$ pada 12,5% efisiensi generator cenderung naik. Di karenakan semakin bertambahnya prosentase $NaHCO_3$ semakin baik dalam mengalirkan listrik.

Berdasarkan simpulan hasil penelitian ini, direkomendasikan tujuan pokok untuk mengetahui prosentase $NaHCO_3$ terhadap produksi gas HHO adalah untuk mengembangkan penggunaan bahan bakar hidrogen dengan cara proses elektrolisis menggunakan air untuk menghasilkan gas H_2 dan O_2 dengan memanfaatkan energy listrik pada sistemnya.

Kata Kunci: $NaHCO_3$, elektrolisis, *Brown's Gas*, Pengaruh prosentase.

I. I. LATAR BELAKANG

Pemanfaatan energi yang baru dan terbarukan menjadi sorotan penting di Indonesia untuk dikembangkan sebagai salah satu bagian dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pemanfaatan energi telah banyak dilakukan mulai dari sesuatu yang sebelumnya dianggap tidak bermanfaat seperti sampah dari berbagai jenis bahan ataupun barang dan kotoran yang pada umumnya orang memandang tidak ada gunanya lagi untuk dijadikan sesuatu yang bernilai, terlebih lagi dijadikan sumber energi. Selain dijadikan listrik, air juga dapat dimanfaatkan menjadi bahan bakar sebuah kendaraan ataupun kompor, caranya dengan mengkonversi air menjadi gas HHO. Teknologi HHO masih langka dilakukan dan dikembangkan, padahal teknologi ini sangat efektif untuk menekan laju pemakaian bahan bakar fosil dan bahan dasar teknologi ini adalah air yang potensinya sangat melimpah di negara seperti Indonesia.

Sebuah landasan yang sangat penting bagi bangsa Indonesia yang setiap tahunnya selalu diramaikan dengan keributan-keributan yang tidak bermanfaat yang diakibatkan dari kelangkaan dan kenaikan harga BBM. Berbagai cara dilakukan pemerintah Indonesia untuk mengatasi masalah tersebut. Salah satunya dengan penghematan BBM, memindahkan pemakaian minyak tanah terhadap gas LPG pada rumah tangga. Tetapi sampai sekarang langkah itu belum memberikan jawaban yang signifikan terhadap persoalan tersebut. Salah satu yang menarik perhatian adalah penghematan dengan menggunakan bahan bakar air melalui teknologi HHO. HHO merupakan hasil dari elektrolisa air dengan menggunakan arus listrik yang searah, sehingga terpecah menjadi gas hidrogen dan oksigen murni yang memiliki nilai kalor yang tinggi. Dengan memproduksi gas HHO sebanyak mungkin, diperkirakan akan menurunkan kekhawatiran masyarakat Indonesia terhadap kelangkaan dan kenaikan harga BBM.

Pada saat ini, pemenuhan kebutuhan energi sebagian besar masih tergantung pada energi fosil, padahal persediaan energi fosil sudah menipis dan harga minyak bumi dunia melonjak (mencapai 145 USD per barel), diikuti dengan meningkatnya harga bahan bakar fosil lain. Disisi lain, isu lingkungan global yang menuntut tingkat kualitas lingkungan yang lebih baik, mendorong berbagai pakar energi untuk mengembangkan energi yang

lebih ramah lingkungan dan mendukung keamanan pasokan berkesinambungan. Elektrolisis adalah suatu proses penguraian molekul air (H_2O) menjadi hidrogen (H_2) dan oksigen (O_2) dengan energi pemicu reaksi berupa energi listrik. Proses ini dapat berlangsung ketika dua buah elektroda ditempatkan dalam air dan arus searah dilewatkan diantara dua elektroda tersebut. Hidrogen terbentuk pada katoda, sementara oksigen pada anoda. Dan untuk meningkatkan konduktifitas listrik dan produksi gas HHO (*Brown's Gas*) yang dihasilkan dari proses elektrolisis, diperlukan penambahan katalis, pada penelitian ini katalis yang digunakan adalah NaHCO3 (*Natrium Bikarbonat*) yang dilarutkan dalam air aquadest yang disebut juga elektrolit. Elektrolit ini sebagai katalis yang akan menurunkan energi yang dibutuhkan, sehingga laju reaksi pemecahan molekul air menjadi lebih cepat, karena penggunaan katalis merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi laju reaksi kimia yang berfungsi untuk mempermudah proses penguraian air menjadi hidrogen dan oksigen karena ion katalisator mampu mempengaruhi kestabilan molekul air menjadi ion H dan OH yang lebih mudah dielektrolisis.

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. (Hidayatullah dan Mustari, 2008).

Penelitian selanjutnya Ena Marlina (2012) melakukan penelitian dengan memvariasikan prosentase katalis $NaHCO_3$ (*Natrium Bikarbonat*) terhadap flowrate, konsumsi daya dan efisiensi HHO yang dihasilkan. Pada prosentase katalis 10% menghasilkan efisiensi yang paling baik.

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 $NaHCO_3$ (*Natrium Bikarbonat*) terhadap produksi gas HHO (*Brown's Gas*).

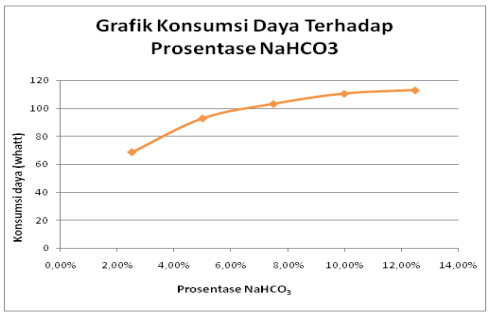
III. Hasil dan Kesimpulan

a. Hasil

Dalam pembahasan ini, hasil pengolahan data prosentase elektrolisis dengan katalis $NaHCO_3$ disajikan dalam bentuk grafik, dimana setiap grafik akan ditampilkan hubungan parameter yang diukur yaitu daya yang dibutuhkan oleh generator, laju produksi (*flowrate*)gas HHO, efisiensi generator HHO. Pada setiap grafik, parameter diukur terhadap penambahan prosentase katalis $NaHCO_3$.

1. Konsumsi Daya oleh Generator HHO

Grafik konsumsi daya oleh generator dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut.



Gambar 4.1 grafik konsumsi daya listrik oleh Generator HHO terhadap prosentase $NaHCO_3$ (*Natrium Bikarbonat*).

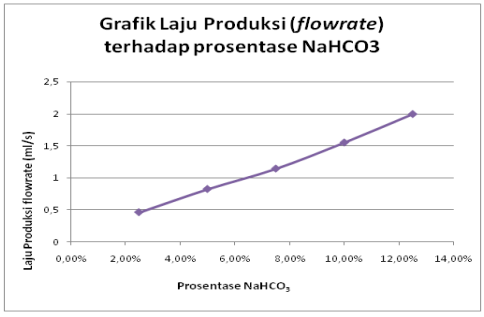
Arus listrik akan mengalir pada media yang bersifat konduktor, semakin baik sifat konduktifitas media tersebut maka akan semakin baik media tersebut menghantarkan arus listrik. Larutan elektrolit dapat menghantarkan arus listrik karena didalamnya terkandung ion-ion yang dapat bergerak bebas. Larutan elektrolit dalam air terdisosiasi ke dalam partikel-partikel bermuatan listrik positif dan negatif yang disebut ion (ion positif dan ion negatif). Jumlah muatan ion positif akan sama dengan jumlah muatan ion negatif, sehingga muatan ion dalam larutan netral. Ion-ion inilah yang bertugas menghantarkan arus listrik. Dengan semakin banyaknya kandungan elektrolit $NaHCO_3$ (*Natrium Bikarbonat*) dalam air, maka air tersebut semakin baik dalam menghantarkan arus listrik dan $NaHCO_3$ (*Natrium Bikarbonat*) yang terlarut dalam air akan terurai menjadi anion Na^+ dan kation HCO_3^-. Anion dan kation tersebut akan mengantarkan arus listrik didalam air, sehingga semakin banyak $NaHCO_3$ (*Natrium Bikarbonat*) yang terlarut dalam air akan semakin besar pula arus listrik yang dapat dihantarkan oleh larutan elektrolit tersebut. Ketika terdapat beda potensial dalam rangkaian yang melalui larutan elektrolit, maka energi listrik akan digunakan untuk terjadinya reaksi elektrolisis air. Perpindahan muatan

listrik dapat terjadi bila terdapat beda potensial, dan arus listrik akan mengalir dari tempat yang memiliki potensial tinggi ketempat potensial rendah. Didalam suatu larutan, terjadi arus listrik dikarenakan adanya ion yang bergerak

Dari gambar 4.1. hubungan konsumsi daya terhadap prosentase $NaHCO_3$ (*Natrium Bikarbonat*) terlihat bahwa konsumsi daya terbesar adalah pada prosentase $NaHCO_3$ (*Natrium Bikarbonat*) 12,5% dengan konsumsi daya listrik sebesar 112,952 Watt.

2. Laju Produksi (*flowrate*) gas HHO

Grafik laju produksi gas HHO dapat dilihat pada gambar 4.2 berikut.



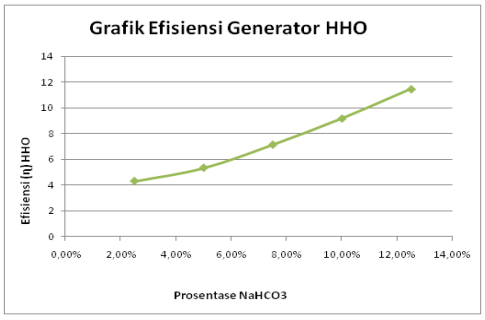
Gambar 4.2. grafik laju produksi gas HHO terhadap prosentase $NaHCO_3$ (*Natrium Bikarbonat*).

Dari gambar 4.2. laju produksi gas HHO terhadap prosentase $NaHCO_3$ (*Natrium Bikarbonat*) dalam aquades secara umum terlihat bahwa laju produksi gas HHO naik seiring bertambahnya massa $NaHCO_3$ (*Natrium Bikarbonat*), dimana kenaikan yang terjadi tidak secara linier tetapi semakin landai. Hal ini terjadi karena dengan bertambahnya massa $NaHCO_3$ (*Natrium Bikarbonat*) menyebabkan larutan elektrolit semakin banyak mengandung anion dan kation dari $NaHCO_3$ (*Natrium Bikarbonat*). Dengan semakin banyaknya anion dan kation yang terkandung dalam larutan elektrolit seharusnya akan menyebabkan larutan elektrolit semakin baik menghantarkan arus listrik dan semakin banyak pula energi listrik yang dapat digunakan untuk melakukan reaksi elektrolisis, sehingga semakin banyak pula molekul air yang terelektrolisis dan gas HHO yang dihasilkan juga akan semakin meningkat.

Dari gambar 4.2. juga menunjukan bahwa laju produksi gas HHO terbesar pada prosentase $NaHCO_3$ (*Natrium Bikarbonat*) 12,5% sebesar 1,99259 ml/det.

3. Efisiensi Generator HHO

Grafik laju produksi gas HHO dapat dilihat pada gambar 4.3 berikut.



Gambar 4.3. grafik efisiensi gas HHO terhadap prosentase $NaHCO_3$ (*Natrium Bikarbonat*).

Efisiensi generator HHO merupakan perbandingan antara energi dari gas HHO yang dihasilkan terhadap energi listrik yang digunakan untuk mengelektrolisis molekul H_2O menjadi gas HHO (*Brown's Gas*).

Dari gambar 4.3. hubungan efisiensi generator HHO terhadap prosentase $NaHCO_3$ (*Natrium Bikarbonat*) dapat dilihat bahwa efisiensi generator HHO cenderung naik hingga prosentase $NaHCO_3$ (*Natrium Bikarbonat*) 12% mencapai efisiensi maksimum pada titik 11,45983%.

b. Simpulan

Dari hasil penelitian dan analisa yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengaruh presentase $NaHCO_3$ mempengaruhi laju produksi gas HHO. Dengan penambahan katalis $NaHCO_3$ ke dalam proses elektrolisis reaksi berlangsung lebih cepat dan mengurangi energi yang dibutuhkan untuk berlangsungnya reaksi, sehingga laju reaksi pemecah molekul lebih cepat. 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. Jumlah konsumsi daya, laju produksi/*flowrate* gas HHO (*Brown's gas*) dan efisiensi generator HHO naik seiring bertambahnya prosentase NaHCO3 (*natrium bikarbonat*).
2. Dari pengujian generator HHO, variasi prosentase NaHCO3 (*natrium bikarbonat*) 12,5% memiliki efisiensi generator HHO terbaik yaitu 11,45983%.

IV. DAFTAR PUSTAKA

Brady, J.E., 2008. Kimia Universitas Asas dan Struktur, Binarupa Aksa.. Jakarta.

Dopp, R.B. 2007. *Hydrogen Generation Via Water Electrolysis Using Higly Efficient Nanometal Electrodes*. www.doppstein.com.

Harman, 2013. *Analisa Unjuk Kerja Motor Bensin Dengan Menggunakan Bahan Bakar Pertamax dan Gas HHO Sebagai Aditif*. Makasar.

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

Imam, Teguh ,Risqi, Widhiyanuriyawan, Denny, 2013. *Produktifitas Brown's Gas Menggunakan Tegangan Direct dan Indirect Photovoltaic*. Malang.

Kosar, Murat; Ozdalyan,Bullent; Celik, M. Bahattin. 2011. *The usage of Hydrogen for improving Emissions and fuel consumtion in a small Gasoline engine Journal of thermal science and Technology*.

Lowrie, Peter E.W, *Procceding of Electrolytic Gas*, USA.2005.

Marlina, E. 2012. *Pengaruh Prosentase Katalis $NaHCO_3$ Terhadap Produksi Brown'Gas Hasil Elektrolisis H_2O*. Malang: Universitas Brawijaya.

Michael Faraday, 1838-1843. *On Electrical Decomposition. Philosophical Transaction of The Royal Society*.

Muliawati, N. 2008. *Hidrogen Sebagai Bahan Bakar*: Sumber Energi Masa Depan.

Rivai, Harrizul, 1995. *Asas Pemeriksaan Kimia*, *UI-Press*, Jakarta.

Samantho, A.Y on Mei 16, 2008 *in Islam & Sciences*, News.

Sudirman,U. 2008. *Hemat BBM air*. Jakarta:PT.Kawan Pustaka.

Sunyoto, A. 2011. *Oxyhidrogen hasil pross elektrolisa sebagai aditif bahan bakar motor bakar*. Jakarta: Paper Seminar Nasional pada Konvensi Nasional BKM-PII.

Svehla, G., 1985. Vogel *Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimakro*. Diterjemahkan oleh Setiono dan A. Hadyana Pudjaatmaka. Jakarta: PT Kalman Media Pustaka.

Wahyudzin, Iqbal dan Guntur, Harus Laksana. 2012. "*Studi Karakteristik Generator Gas HHO Dry Cell Dan Aplikasinya Pada Kendaraan Bermesin Injeksi 1300 cc*". Jurnal Teknik Pomits. Vol 1,