

PENGARUH LARUTAN NATRIUM BIKARBONAT PADA ALAT ELEKTROLISER TERHADAP PENGHEMATAN BAHAN BAKAR

Teguh Suprianto¹, Nanang Muhammad Widiawan²

Politeknik Negeri Banjarmasin¹

Politeknik Hasnur²

teguh.t.agung@gmail.com

ABSTRACT

The rapid depletion of fossil energy resources, increasing environmental damage resulting from the use of fossil energy and the rapid growth of the use of motor vehicles percentage becomes a serious problem. These conditions needs to be done to find a way, optimizing the use of alternative or renewable energy sources to reduce the consumption of fuels derived from fossils. Electrolizer tool is one of the solution to reduce the consumption of fuels derived from fossi. Elektroliser can produce HHO gas. HHO gas, also known as brown gas produced in the electrolysis process occurs due to electric current passing through the electrodes. HHO gas from elektrolizer is mixed with fuel in the carburetor and make higher octane rating makes combustion becomes more perfect so it can make fuel consumption becomes more efficient. Elektrolizer testing tool 12 Volt indicate that the solution concentration effect on fuel consumption. The 2,5%-3% concentrations of sodium bicarbonate is in elektrolizer will result in higher fuel consumption..

Keywords: *fuel, HHO gas, elektrolizer*

ABSTRAK

Menipisnya sumber energi fosil, kerusakan lingkungan karena penggunaan energi fosil dan peningkatan penggunaan kendaraan bermotor menjadi masalah yang serius. Kondisi ini memerlukan jalan pemecahan dengan mengoptimalkan penggunaan alternatif energi dan mengurangi penggunaan energi fosil. Alat elektroliser adalah salah satu solusi untuk mengurangi konsumsi bahan bakar fosil. Elektroliser dapat menghasilkan gas HHO yang dikenal sebagai brown gas. Brown gas ini dihasilkan oleh proses elektrolisis yang terjadi karena arus listrik yang mengalir melalui elektroda. Gas HHO dari elektroliser dicampurkan ke dalam karburator dan membuat nilai oktan akan meningkat sehingga pembakaran bahan bakar akan lebih baik dan efisien. Alat pengujian elektroliser 12 Volt menunjukkan bahwa kadar konsentrasi larutan sodium bicarbonat berpengaruh terhadap konsumsi bahan bakar. Konsentrasi larutan sodium bicarbonat sebesar 2,5 – 3 % menghasilkan efisiensi tertinggi dalam pemakaian bahan bakar..

Kata Kunci: bahan bakar, gas HHO, elektroliser

PENDAHULUAN

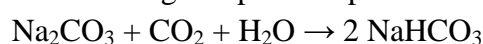
Energi merupakan komponen penting bagi kelangsungan hidup manusia karena hampir semua aktivitas kehidupan manusia sangat tergantung pada keterbatasan energi. Di masa ini dan beberapa tahun kedepan, manusia masih akan tergantung pada sumber energi yang berasal dari fosil. Menipisnya cadangan sumber energi fosil, meningkatnya kerusakan lingkungan akibat penggunaan energi fosil, melambungnya harga bahan bakar minyak dan pesatnya persentase pertumbuhan penggunaan kendaraan bermotor menjadi suatu permasalahan yang serius. Melihat kondisi tersebut perlu dilakukan cara untuk mencari, mengoptimalkan dan menggunakan sumber energi alternatif atau terbarukan guna mengurangi konsumsi bahan bakar yang bersumber dari fosil. Salah satu cara untuk mengurangi penggunaan energi fosil pada kendaraan adalah dengan melakukan penghematan melalui pengaturan bahan bakar minyak yang masuk keruang bakar, namun terkadang hal tersebut justru dapat menyebabkan gangguan terhadap kinerja mesin seperti daya. Salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk mengurangi konsumsi pemakaian bahan bakar minyak tanpa mengganggu daya mesin adalah *elektrolizer* (4).

Elektrolizer merupakan suatu alat yang dapat menghasilkan gas HHO (Hidrogen Hidrogen Oksigen). Gas HHO dari *elektrolizer* tersebut dicampurkan dengan bahan bakar minyak didalam karburator, cara ini sangat ramah lingkungan, murah serta mampu memberikan keuntungan pada kendaraan. Elektrolisa air adalah proses pemecahan air (HHO) menjadi Oksigen (O₂) dan gas Hidrogen (H₂) dengan cara melewatkan arus listrik pada air (3).

Proses Elektrolisis dilakukan dengan menggunakan arus listrik. Arus listrik di hubungkan pada dua elektoda, atau dua buah pelat, (biasanya dari bahan logam seperti platinum atau *stainless arell*) yang ditempatkan didalam air. Hidrogen akan timbul pada katoda (elektroda negatif, dimana elektron dipompakan pada air) dan oksigen akan timbul pada anoda (elektroda positif) pembentukan hidrogen dua kali lebih banyak dari oksigen dan keduanya proporsional pada jumlah arus listrik yang dialirkan. Elektrolisis pada air murni memiliki laju yang sangat lambat, dan hanya terjadi melalui proses ionisasi secara sendirinya (*self-ioniszation of water*). Air murni memiliki konduktivitas listrik sekitar satu juta kali dari air laut. Dan dapat meningkat secara cepat dengan menambahkan elektrolit seperti garam, asam atau basa. (2)

Untuk mempercepat elektrolisis adalah dengan menggunakan Natrium Bikarbonat adalah senyawa kimia dengan rumus NaHCO₃.(3). Senyawa ini termasuk kelompok garam dan disebut juga *baking soda* (soda kue), Sodium bikarbonat, natrium hidrogen karbonat, dan lain-lain. Senyawa ini merupakan kristal yang sering terdapat dalam bentuk serbuk. Natrium bikarbonat larut dalam air. Senyawa ini digunakan dalam roti atau kue karena bereaksi dengan bahan lain membentuk gas karbon dioksida, yang menyebabkan roti "mengembang". (3). NaHCO₃ umumnya diproduksi melalui proses Solvay, yang memerlukan reaksi natrium klorida, amonia, dan karbon dioksida dalam air. (3)

Soda kue juga diproduksi secara komersial dari soda abu (diperoleh melalui penambangan bijih trona, yang dilarutkan dalam air lalu direaksikan dengan karbon dioksida. Lalu NaHCO₃ mengendap sesuai persamaan berikut:



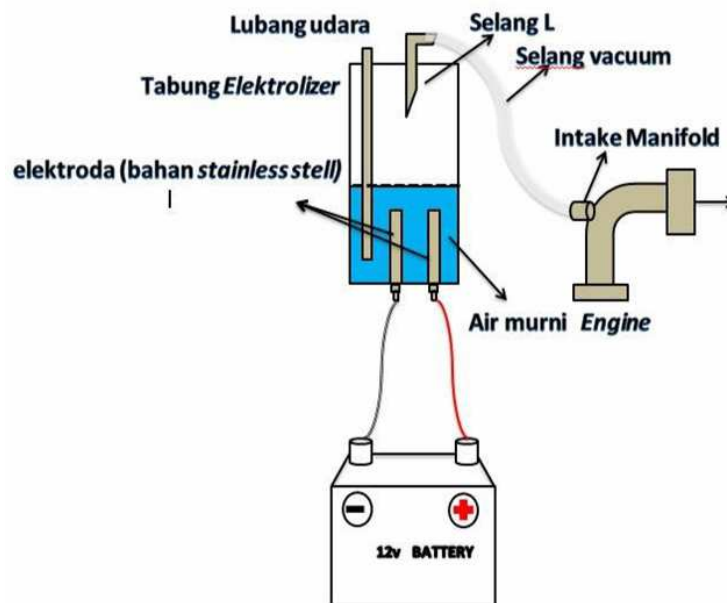
Alat *elektrolizer* yang dialiri listrik dari aki mengakibatkan air + soda kue (NaHCO_3) yang ada didalam alat *elektrolizer* terjadinya elektrolisis yaitu proses pemecahan HHO menjadi H_2 dan O_2 karena dialiri arus listrik pada 2 buah elektroda yang ada didalam alat *elektrolizer*. Tanda-tanda yang dapat dilihat mata bahwa sudah terjadinya *elektrolizer* munculnya gelembung gelembung pada air + soda kue yang ada didalam alat *elektrolizer* setelah terjadinya proses elektrolisis gas hidrogen dialirkan melalui selang masuk keruang bakar melewati dari lubang *intake manifold*. Diruang bakar gas hidrogen bercampur dengan gas hidrokarbon dari bahan bakar (6).

Dengan masuknya gas Hidrogen kedalam ruang bakar mesin, maka secara langsung akan menaikkan angka oktan bahan bakar karena angka oktan pada hidrogen sangat besar sehingga menambah angka oktan bensin yang sebelumnya hanya 88. Angka oktan adalah suatu besaran berupa banyaknya bahan bakar yang ditekan (*compressed*) sebelum terbakar. Dengan meningkatnya angka oktan, tenaga yang ditimbulkan akan lebih kuat, oleh karena itu pembakaran akan menjadi lebih sempurna sehingga mempengaruhi konsumsi bahan bakar (6).

Tujuan penelitian ini adalah dapat mengetahui pengaruh konsentrasi larutan terhadap penghematan bahan bakar.

METODE PENELITIAN

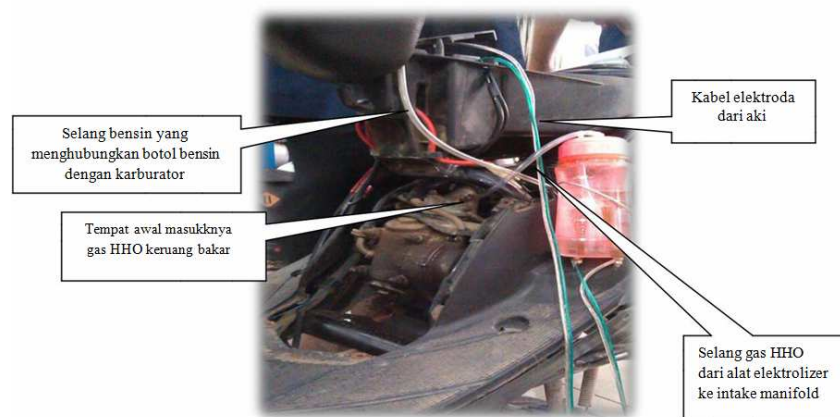
Alat elektroliser dirakit untuk menghasilkan gas HHO. Alat tersebut dipasang pada mesin sepeda motor dengan memasang selang pada *intake manifold* yang menghubungkan alat *elektrolizer* dengan sepeda motor. Volume air yang diisikan kedalam tabung *elektrolizer* sebanyak 350 ml, kemudian mencampurkan soda kue sebanyak 3.4 gram, 6.9 gram, 10.4 gram dan 20.8 gram secara bertahap sesuai pengujian yang dilakukan. Kabel elektrode dihubungkan ke aki sepeda motor. Dalam pengujian dilakukan pengukuran rpm dan waktu yang diperlukan untuk setiap pemakaian 50 ml bensin dengan menggunakan *stopwatch*. Selain itu juga mencatat waktu yang digunakan, tegangan listrik dan membuat dokumentasi pengujian yang dilakukan. Variabel yang dirubah pada percobaan ini adalah konsentrasi larutan air-natrium bikarbobat dan putaran mesin (rpm)



Gambar 1. Skema pemasangan alat *elektrolizer*

Proses pemasangan dan pengujian alat *elektrolizer* adalah sebagai berikut :

1. Memberi lubang pada *intake manifold* untuk memasang selang yang menghubungkan antara lubang pada alat *elektrolizer* dan ruang bakar.
2. *Intake manifold* sebagai tempat awal masuknya gas HHO ke ruang bakar.
3. Meletakkan alat *elektrolizer* di sepeda motor ditempat yang jauh dari panas karena hidrogen sifatnya mudah terbakar.
4. Memasang kabel elektroda alat *elektrolizer* di aki tetapi saklar pada kabel dalam keadaan *off*.
5. Memasukkan air murni ke alat *elektrolizer*
6. Memasukkan soda kue (NaHCO_3) kedalam alat *elektrolizer* sesuai tahapan pengujian yang sudah ditentukan
7. Menutup alat *elektrolizer* dan menghubungkan selang tempat keluar nya gas HHO dari *elektrolizer* ke *intake manifold* atau tempat awal masuknya gas HHO keruang bakar.
8. Menyetel putaran gas sesuai dengan variabel yang ditetapkan.
9. Melepas selang bensin yang ada dikarburator dan mengganti dengan botol untuk tempat tangki bensin kendaraan sementara selama pengujian.
10. Mengukur tingkat konsumsi bahan bakar bensin dengan menggunakan gelas ukur sesuai pemakaian dan memasukkannya kebotol bensin yang sudah dihubungkan ke karburator.
11. Menyalakan mesin dan menjalankan alat *elektrolizer*.
12. Mengukur waktu menyala kendaraan sesuai tahapan pengujian.



Gambar 2. Pemasangan dan pengujian alat *elektrolizer*

HASIL DAN PEMBAHASAN

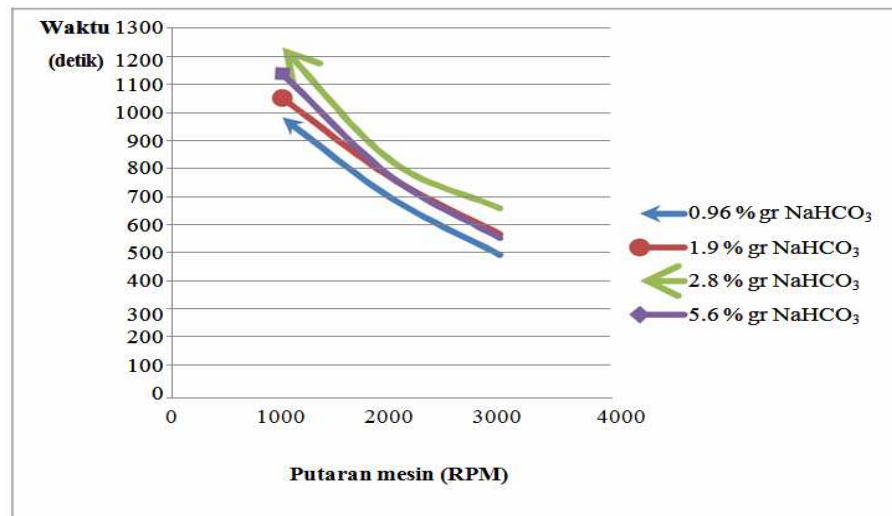
Pengujian yang telah dilakukan dengan membedakan takaran berat Natrium bikarbonat menjadi beberapa bagian dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi larutan terhadap penghematan bahan bakar dengan menggunakan tabung *elektrolizer*. Volume air yang digunakan tetap dan putaran mesin divariasikan yaitu 1000, 2000 dan 3000 rpm. Adapun hasil pengujian yang sudah didapat sebagai berikut terdapat pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel.1 Hasil pengujian alat *elektrolizer*.

No	Volume Bahan Bakar	Volume air	RPM	Waktu dalam menit	Waktu dalam Detik	Soda Kue (NaHCO ₃)
1	50 ml	350 ml	1000	16:23 menit	983 detik	½ Sendok (3,4 gram)
			2000	11:37 menit	697 detik	
			3000	08:13 menit	493 detik	
2	50 ml	350 ml	1000	17:34 menit	1054 detik	1 sendok (6,9 gram)
			2000	12:49 menit	769 detik	
			3000	09:27 menit	567 detik	
3	50 ml	350 ml	1000	20:35 menit	1235 detik	½ Sendok (10,4 gram)
			2000	13:50 menit	830 detik	
			3000	10:59 menit	659 detik	
4	50 ml	350 ml	1000	19:20 menit	1140 detik	3 Sendok (20,8 gram)
			2000	12:53 menit	773 detik	
			3000	09:12 menit	552 detik	

Dari tabel diatas diperoleh bahwa penggunaan alat *elektrolizer* pada kendaraan dapat menghemat konsumsi bahan bakar dengan mengubah berat zat terlarut menjadi beberapa tahapan yaitu 3.4 gram, 6.9 gram, 10.4 gram dan 20.8 gram dan volume air sebesar 350 ml setiap dilakukan pengujian dan diperoleh % berat larutan sebesar 0.96%, 1.9%, 2.8% dan 5.6%. Dalam hal ini semakin banyak berat zat terlarut yang dipakai dalam larutan maka semakin besar konsentrasi larutan yaitu dari 0,96% sampai dengan 2,8% akan semakin lama waktu yang diperlukan untuk menghabiskan 50 ml bensin. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin besar penghematan bahan bakar yang terjadi. namun pada saat penambahan konsentrasi larutan sebesar 5.6% penghematan bahan bakar sedikit mengalami penurunan.

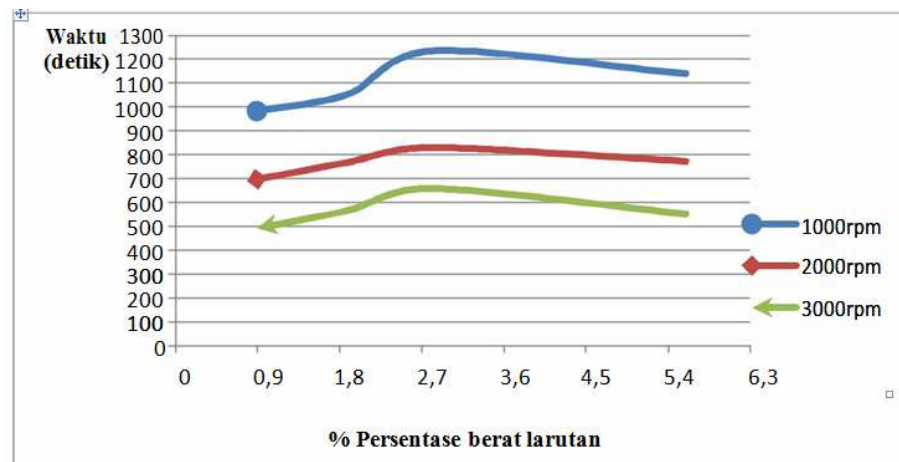
Untuk memperjelas-penjelasan diatas, penghematan bahan bakar berdasarkan pengaruh konsentrasi larutan dan putaran mesin.



Gambar 3. Diagram penghematan bahan bakar berdasarkan waktu dan putaran mesin

Dari diagram diatas secara keseluruhan dapat dilihat semakin tinggi putaran mesin maka waktu yang diperlukan untuk menghabiskan bahan bakar semakin singkat. Konsentrasi larutan 2,8 % berada pada grafik paling atas. Hal ini menunjukkan bahwa pada konsentrasi tersebut penggunaan bahan bakar yang paling efisien. Kondisi ini berlaku untuk semua putaran. Sedangkan pada tingkat konsentrasi 0,96 % penggunaan bahan bakarnya adalah yang paling boros. Untuk penggunaan konsentrasi 1,9% menghasilkan efisiensi yang lebih baik daripada 0,96 %. Kondisi ini berlanjut dengan penambahan lagi sampai dengan 2,8%.

Jika konsentrasi ditambahkan lagi, hasil yang diperoleh ternyata tidak ada penambahan efisiensi. Efisiensi dengan menggunakan 5,6% justru menurun jika dibandingkan dengan 2,8%. Ditinjau dari perubahan rpm, terdapat perbandingan lurus dengan nilai konsentrasi larutan pada 0,96% sampai dengan 2,8%. Sedangkan untuk larutan dengan konsentrasi tertinggi ada kecenderungan mengalami penurunan efisiensi yang lebih tajam jika putaran mesin dinaikkan. Hal ini terlihat pada saat putaran 300 rpm. Pada putaran tersebut, efisiensi mesin pada saat menggunakan larutan 5,6 % menjadi lebih rendah 2,65% dibandingkan larutan 1,9% padahal pada saat putaran 1000 rpm dan 2000 rpm masih lebih baik efisiensinya dengan selisih 7,5%.



Gambar 4. Diagram penghematan bahan bakar berdasarkan waktu dan % berat larutan

Dari gambar 4 tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi larutan tidak berbanding lurus terhadap besarnya efisiensi yang dihasilkan. Efisiensi dalam grafik tersebut ditunjukkan dengan waktu yang diperlukan oleh mesin untuk menghabiskan 150 ml bensin. Pada grafik tersebut nilai tertinggi efisiensi dicapai pada prosentase larutan 2,5 % sampai dengan 3%. Jika konsentrasi larutan lebih tinggi dari 3% maka efisiensinya cenderung menurun. Hal ini berlaku baik pada kecepatan putaran 1000 rpm, 2000 rpm, maupun 3000 rpm.

KESIMPULAN

Dari percobaan yang telah dilakukan dan analisa dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut :

1. Konsentrasi larutan sangat berpengaruh terhadap penghematan bahan bakar. Konsentrasi larutan akan mempengaruhi terhadap volume HHO yang dihasilkan dan masuk kedalam ruang bakar.
2. Nilai tertinggi efisiensi dicapai pada prosentase larutan 2,5 % sampai dengan 3%. Jika konsentrasi larutan lebih tinggi dari 3% maka efisiensinya cenderung menurun.
3. Elektroliser dengan larutan Natrium Bikarbonat dengan konsentrasi tinggi ada kecenderungan mengalami penurunan efisiensi yang lebih tajam jika putaran mesin dinaikkan.
4. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui hal-hal yang menyebabkan penurunan efisiensi jika konsentrasi larutan dinaikkan. Kemungkinan penyebabnya adalah semakin besar konsentrasi larutan maka diperlukan tegangan atau arus yang lebih besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah Muhammad, 2011, *Analisa Penambahan Gas Hasil Elektrolisa Air Pada Motor Bakar 4 Langkah dengan Posisi Injeksi sebelum Karburator disertai Variasi Derajat Timing Pengapian*. Skripsi Sarjana pada Fakultas Teknik, Teknik Mesin Universitas Indonesia.
- Holleman, A. F., Wiberg, E., 2001, *Inorganic Chemistry*, Academic Press: San Diego. Tersedia: https://id.wikipedia.org/wiki/Natrium_bikarbonat.
- King, M.B., 2011, *Water Electrolyzers and the Zero-Point Energy*, Space, Propulsion & Energy Sciences International Forum, Physics Procedia 20 (2011) 435–445
- Natalia Chraplewska, dkk., 2011, *Evaluation of Usage Brown Gas Generator for Aided Admission of Diesel Engine with Fermentative Biogas and Producer Gas*, Journal of KONES Powertrain and Transport, Vol. 18, No. 3 2011, University of Warmia and Mazury in Olsztyn
- Poempida Hidayatullah dan F. Mustari, 2008, *Brown Enegy: Rahasia Bahan Bakar Air*, Jakarta, PT. Cahaya Insan Suci.
- Putra Dhika Ramadhanny, 2010, *Kajian Eksperimental Pengaruh Penggunaan Gas Hasil Elektrolisis Terhadap Unjuk Kerja Motor Diesel*. Jurusan Teknik Sistem Perkapalan, FTK-ITS.
- Sehat Abdi Saragih, N. Perangin-Angin. 2014. *Pengaruh Penggunaan Elektroliser Terhadap Daya dan Penghematan Konsumsi Bahan Bakar Bensin Pada Mesin Sepeda Motor*. Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Islam Riau
- Shuofeng Wang, dkk., 2014, *Analysis on combustion of a hydrogen-blended gasoline engine at high loads and lean conditions*, The 6th International Conference on Applied Energy – ICAE2014, Energy Procedia 61 (2014) 323 – 326.