

**PENGARUH JARAK ANTAR *CELL* ELEKTRODA  
TERHADAP PERFORMA GENERATOR HHO  
TIPE *DRY CELL***

***THE EFFECT OF ELECTRODE CELL DISTANCE ON  
PERFORMANCE OF DRY CELL TYPE HHO GENERATOR***

Adhes Gamayel<sup>1</sup>, Yunan Hanun<sup>2</sup>, Yuswanto Andono<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Mesin  
Sekolah Tinggi Teknologi Jakarta

Jl. Jatiwaringin Raya no. 278, Pondok Gede, 17411

<sup>1</sup>adhes.gamayel@gmail.com, <sup>2</sup>yunanhanun29@gmail.com, <sup>3</sup>andono\_jec@yahoo.com

**Abstrak**

Elektrolisis adalah salah satu cara untuk menghemat bahan bakar dengan melakukan pemisahan komponen hidrogen dan oksigen pada molekul air. Penelitian ini bertujuan dalam jangka panjang untuk menghasilkan sumber energi baru yang dapat diaplikasikan pada kendaraan bermotor. Tujuan jangka menengah adalah untuk mendapatkan generator HHO dengan performa terbaik pada jarak antar *cell* tertentu. Penelitian ini mengamati pengaruh jarak *cell* elektroda yang divariasikan, yaitu 3, 4, dan 5 mm pada generator HHO tipe *dry cell*. Pengamatan dilakukan terhadap performa generator HHO, seperti daya, efisiensi, dan laju produksi gas HHO. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin kecil jarak antar *cell*, maka semakin kecil daya yang dibutuhkan untuk proses elektrolisis, semakin besar efisiensi dan laju produksi gas HHO. Hal ini disebabkan karena dengan jarak *cell* yang kecil, memudahkan elektron untuk melompat pada tiap-*cell* sehingga terjadi proses elektrolisa dengan cepat.

**Kata kunci:** Elektrolisis, generator HHO, *cell* elektroda, *dry cell*

**Abstract**

*Electrolysis is one method to save fuel by separating the hydrogen and oxygen in water molecules. This study aims to generate long-term energy sources applicable to motor vehicles. The medium-term objective is to get the HHO generator at its best performance by finding particular distance between the cells. The study focused on the effect of varied electrodes cell distance: 3mm, 4mm, and 5mm, on the dry cell type HHO generator. Observations were made on the performance of HHO generator, such as power, efficiency and production rate of HHO gas. The test results showed that the smaller the distance between the cells, the less power required for the electrolysis process, the greater the efficiency and production rate of HHO gas. This was due to the tiny cell spacing, enabling electrons to jump on each cell easily so that the electrolysis process occurred quickly.*

**Keywords:** *electrolysis, HHO generator, electrode cell, dry cell*

**Tanggal Terima Naskah** : 21 November 2016

**Tanggal Persetujuan Naskah** : 14 Desember 2016

## 1. PENDAHULUAN

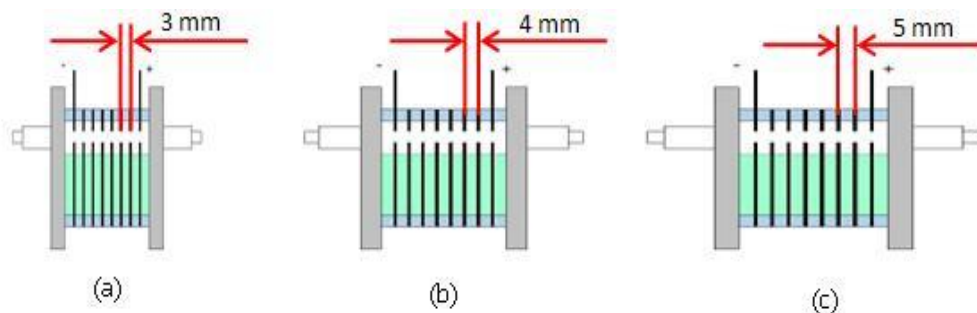
Energi adalah komponen penting bagi manusia karena hampir semua kegiatan manusia tergantung pada sumber energi dan ketersediaannya. Industri yang jumlahnya semakin meningkat membutuhkan pembangkit energi yang sangat besar. Mobilitas manusia yang tinggi membutuhkan transportasi, terutama kendaraan bermotor yang menggunakan bahan bakar fosil dalam jumlah besar secara terus-menerus. Kedua hal tersebut menyebabkan penggunaan bahan bakar fosil akan mengurangi cadangan sumber energi fosil. Dampak lainnya adalah polusi udara yang semakin meningkat akibat adanya pelepasan karbon ke udara dari proses pembakaran.

Berbagai cara dilakukan untuk penghematan bahan bakar, salah satunya dengan cara elektrolisa air, yaitu memisahkan komponen hidrogen dan oksigen yang terdapat pada molekul air [1]. Hasil pemisahan molekul air yang digunakan sebagai bahan bakar dan dinamakan gas Oksihidrogen, dituliskan sebagai gas HHO atau lebih dikenal dengan nama *Brown's Gas*. Jika diaplikasikan pada kendaraan bermotor, gas HHO digunakan sebagai suplemen bahan bakar minyak. Penambahan gas HHO pada kendaraan bermotor dapat mengurangi penggunaan bahan bakar minyak hingga 14,7% pada Toyota Avanza 1.300 cc [1]. Penelitian terdahulu [2] menghasilkan penurunan konsumsi bahan bakar hingga 9,83%, menurunkan emisi CO dan HC berturut-turut sebesar 15% dan 47%. Pada putaran 3.000 rpm, konsumsi bahan bakar spesifik dapat berkurang hingga 0,087 kg/kwh [3].

Belum banyak penelitian yang membahas mengenai performa generator HHO dalam proses menghasilkan gas jika ditinjau dari segi desain dan bahan yang dipakai [4]. Untuk itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh jarak antar *cell* terhadap performa generator HHO [5]. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dampak dari jarak antar *cell* terhadap performa generator yang dihasilkan. Selain itu, jarak antar *cell* yang berpengaruh terhadap dimensi generator menjadi pertimbangan apakah nantinya generator tersebut layak dari sisi desain dan *assembly* untuk diaplikasikan pada kendaraan bermotor.

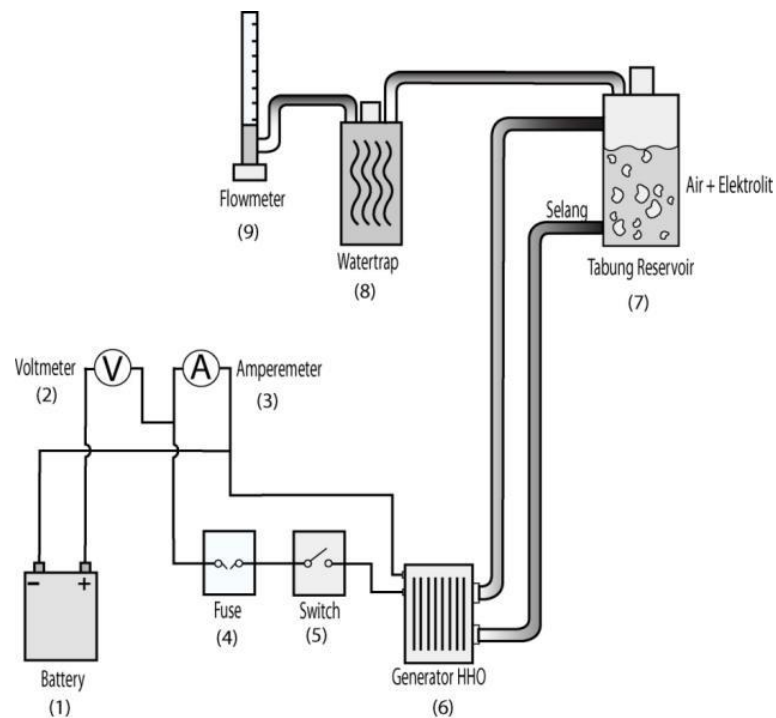
## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan metode percobaan penelitian secara nyata (*true experimental research*). Pada penelitian ini dilakukan pengujian terhadap generator HHO melalui variasi jarak celah antar *cell*, dimana satu *cell* itu terdiri dari plat anoda dan katoda yang dibatasi oleh *O-ring*. Jarak antar *cell* yang divariasikan adalah 3 mm, 4 mm, 5 mm yang terlihat pada gambar 1. Ketebalan plat 1 mm dan diameter *seal o-ring* 1 mm menyebabkan kesulitan saat proses *assembly* sehingga jarak terkecil hanya bisa sejauh 3 mm.



Gambar 1. Variasi jarak antar *cell* (a) 3 mm, (b) 4 mm, (c) 5 mm

Instalasi pengujian generator HHO ini dapat dilihat pada gambar 2, dimana terdapat alat ukur dan pengujian, seperti baterai, voltmeter, amperemeter, sekering, saklar, generator HHO, tabung *reservoir*, *watertrap*, dan *flowmeter*.

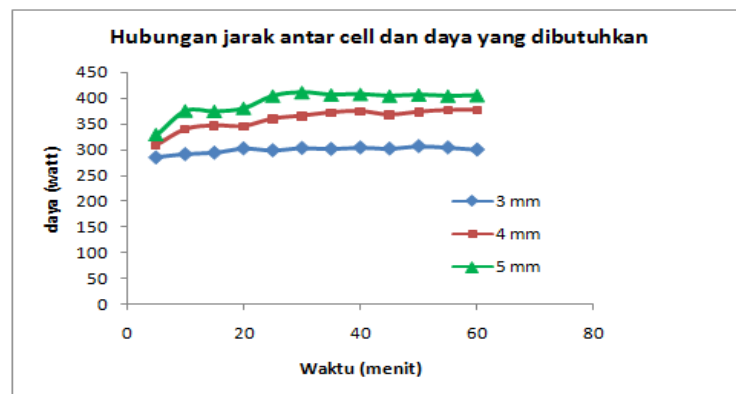


Gambar 2. Instalasi pengujian Generator HHO

Pengamatan dari hasil pengujian, yaitu daya listrik yang dibutuhkan, laju produksi gas HHO yang dihasilkan, dan efisiensi generator HHO. Dari hasil pengujian tersebut dibuat grafik perbandingan pada masing-masing jarak dan dilakukan pembahasan.

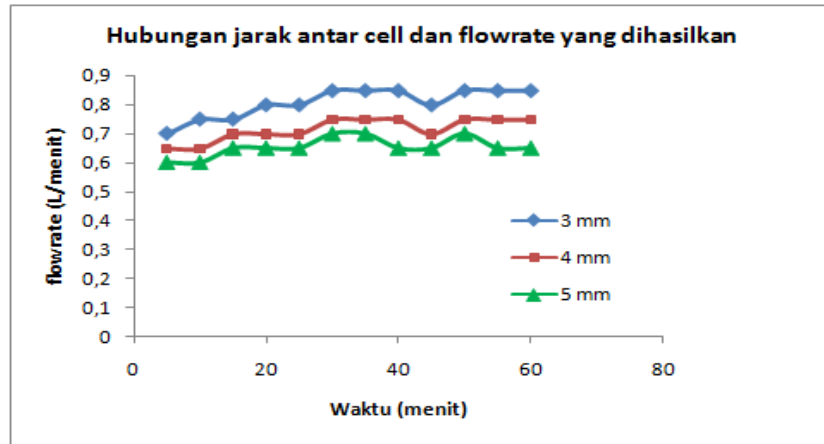
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambar 3 memperlihatkan pengaruh jarak antar *cell* terhadap daya yang dibutuhkan generator HHO untuk dapat menghasilkan gas HHO. Pada gambar tersebut terlihat bahwa semakin besar jarak antar *cell*, maka daya yang dibutuhkan juga semakin besar. Hal ini terjadi karena dengan jarak antar *cell* yang semakin besar menyebabkan jarak perpindahan elektron menjadi lebih besar, sehingga dibutuhkan energi yang lebih besar agar elektron dapat melompat diantara *cell*.



Gambar 3. Hubungan jarak antar *cell* dan daya yang dibutuhkan

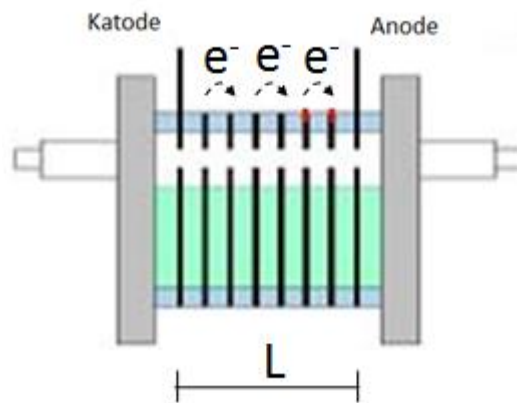
Hubungan jarak antar *cell* dan *flowrate* yang dihasilkan dapat dilihat pada gambar 4. Pada gambar tersebut terlihat bahwa semakin besar jarak antar *cell*, semakin kecil *flowrate* yang dihasilkan. Hal ini disebabkan oleh perpindahan elektron dari *cell* ke *cell* yang lambat karena adanya jarak yang besar sehingga proses elektrolisa yang dihasilkan juga sedikit. Jika jarak antar *cell* berdekatan, memudahkan elektron untuk segera berpindah dan terjadi proses elektrolisa dalam waktu yang cepat. Ilustrasi perpindahan elektron pada *cell* dapat dilihat di gambar 5.



Gambar 4. Hubungan jarak antar *cell* dan *flowrate* gas HHO

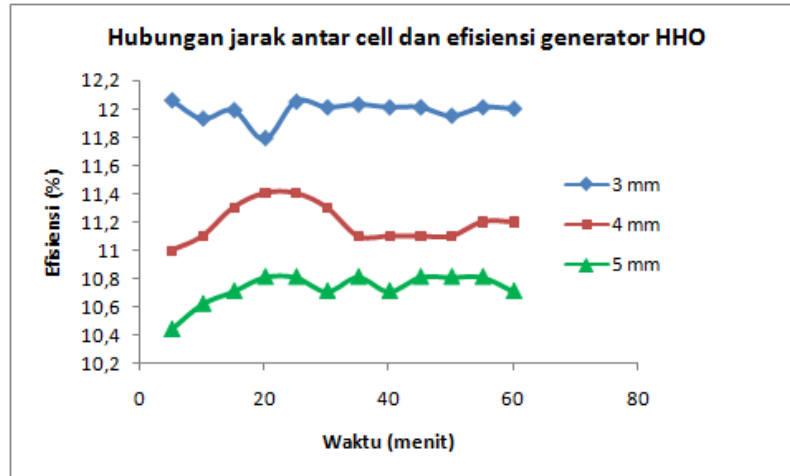
Perpindahan elektron menyebabkan terjadinya perubahan muatan listrik. Jarak antar *cell* berpengaruh terhadap panjang desain generator HHO, sehingga semakin besar jarak antar *cell* maka semakin panjang generator HHO tersebut. Hal ini berpengaruh terhadap gaya coulomb yang dimiliki, dimana gaya coulomb juga tergantung pada panjang dari katode dan anode seperti dalam persamaan.

$$F = k \frac{q_1 \times q_2}{L^2} \dots\dots\dots[1]$$



Gambar 5. Ilustrasi pergerakan elektron saat melewati *cell* dari katode menuju anode

Pada gambar 6 terlihat bahwa semakin besar jarak antar *cell* maka semakin kecil efisiensi yang dihasilkan. Hal ini berkaitan juga dengan *flowrate* yang dihasilkan. Pada jarak antar *cell* yang pendek, *flowrate* yang dihasilkan tinggi, sehingga menghasilkan efisiensi yang tinggi. Begitu juga sebaliknya, saat nilai *flowrate* rendah akibat dari jarak antar *cell* yang besar, maka efisiensi yang dihasilkan juga rendah.



Gambar 6. Hubungan jarak antar *cell* dan efisiensi generator HHO

Jarak antar *cell* berdampak pada dimensi generator secara keseluruhan. Semakin kecil jarak antar *cell*, maka dimensi generator juga semakin kecil. Hal ini juga berdampak saat diaplikasikan pada kendaraan bermotor. Dengan dimensi yang kecil, bobot juga ringan dan mudah diletakkan dimana saja pada bagian mesin kendaraan bermotor. Jarak antar *cell* semakin kecil membutuhkan plat dan *seal O-ring* yang lebih tipis, sehingga membutuhkan ketelitian yang tinggi saat proses *assembly*.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat diambil kesimpulan:

- Semakin besar jarak antar *cell* maka daya yang dibutuhkan semakin besar
- Semakin besar jarak antar *cell* maka *flowrate* yang dihasilkan semakin kecil
- Semakin besar jarak antar *cell* maka efisiensi yang dihasilkan semakin kecil

#### REFERENSI

- [1]. Wahyudzin, I., & Guntur, H. L. "Studi Karakteristik Generator Gas HHO *Dry Cell* dan Aplikasinya pada Kendaraan Bermesin Injeksi 1300 cc". *Jurnal Teknik POMITS* 2012, 1-6.
- [2]. Rahadi, J. D., Susastriawan, A .P, & Wibowo, H. "Pengaruh Pemanfaatan Hydrogen dari Generator HHO Terhadap Unjuk Kerja dan Emisi Gas Buang Sepeda Motor 4 tak 100 cc". *E-Jurnal Teknik Mesin* 2014, 46-51.
- [3]. Saragih, S. A. "Analisa Perbandingan Unjuk Kerja Mesin Sepeda Motor dengan Menggunakan Generator HHO *Dry Cell* dan Tanpa Menggunakan Generator HHO *Dry Cell*". *Jurnal APTEK* 2015, 19-26.
- [4]. Hidayatullah, P., & Mustari, F. 2008. *Rahasia Bahan Bakar Air*. Jakarta: Ufuk Press.
- [5]. Kadir, A. 1995. *Energi : sumber daya, inovasi, tenaga listrik, potensi ekonomi*. Depok: UI Press.