

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peneliti di seluruh dunia termasuk Indonesia telah mengembangkan kembali pengolahan air menjadi bahan bakar alternatif kendaraan yang ramah lingkungan, mengingat kebutuhan bahan bakar semakin hari semakin meningkat sedangkan pasokan energi fosil semakin hari semakin menipis. Badan Pengkaji dan Penerapan Teknologi (2018) menerangkan bahwa cadangan energi fosil Indonesia pada tahun 2016 mengalami penurunan dibandingkan tahun 2015 dan diperkirakan cadangan minyak bumi akan habis dalam kurun waktu 9 tahun kedepan, gas alam diperkirakan akan habis 42 tahun kedepan, sedangkan batu bara akan habis 68 tahun kedepan. Maka dari itu perlu adanya inovasi baru untuk menunjang kinerja dari generator HHO.

Generator HHO merupakan suatu sistem yang dapat merubah energi listrik menjadi energi kimia dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar yang ramah lingkungan. Generator HHO dapat di bedakan menjadi dua tipe yaitu tipe *dry cell* dan tipe *wet cell*. Perbedaan yang menonjol dari kedua tipe tersebut terletak pada posisi plat elektroda. Posisi plat elektroda tipe *dry cell* yaitu larutan elektrolit mengalir dan mengisi celah – celah plat elektroda sedangkan tipe *wet cell* seluruh plat elektroda terendam oleh larutan elektrolit di dalam sebuah bejana air (Ghiffari dan Kawano, 2013). Kelebihan dari generator HHO tipe *dry cell* adalah tidak membutuhkan larutan elektrolit terlalu banyak untuk melakukan proses elektrolisis dan panas yang di timbulkan relatif kecil dikarenakan daya yang berubah menjadi panas semakin sedikit (Ghiffari dan Kawano, 2013). Adapun salah satu faktor yang mempengaruhi kinerja dari generator HHO adalah penggunaan plat elektroda.

Arifin dkk. (2015) mengatakan bahwa penambahan plat elektroda netral dapat meningkatkan performa elektroliser ketika proses elektrolisis berlangsung. Penambahan plat elektroda netral menyebabkan turunnya konsumsi daya listrik, hal tersebut dipengaruhi oleh meningkatnya suhu bahan elektroda yang

menyebabkan susunan atom – atom bahan bergerak dan semakin teratur sehingga nilai hambatan semakin bertambah besar (Arifin dkk. 2015). Nilai hambatan bahan elektroda dapat dilihat dari kecepatan pemuaihan bahan. Menurut Arifin dkk. (2015) bahan plat aluminium murni memiliki nilai muai lebih besar dibandingkan dengan plat *stainless steel 316* (SS316), oleh sebab itu konsumsi daya listrik yang digunakan lebih rendah dibandingkan dengan plat SS316 dan produksi gas yang dihasilkan lebih besar ketika menggunakan plat aluminium.

Hingga saat ini teknologi generator HHO masih memiliki kelemahan yang dapat menghambat kinerja generator, diantaranya efisiensi daya listrik terpakai masih tergolong rendah, timbul panas berlebih yang mengakibatkan air menguap pada saat terjadi proses elektrolisis, dan produksi gas yang tidak stabil. Maka dari itu perlu dilakukan pengembangan lebih lanjut mengenai bahan plat elektroda netral untuk meningkatkan kinerja generator HHO khususnya tipe *dry cell*. Tembaga merupakan bahan yang memiliki nilai konduktivitas baik dan daya tahan korosi baik ketika berada di dalam air, sehingga besar kemungkinan dapat digunakan sebagai plat elektroda netral untuk meningkatkan kinerja dari generator HHO tipe *dry cell* secara optimal. Tembaga memiliki konduktivitas panas lebih tinggi diantara aluminium dan SS316 yaitu 0,95 cal.cm, tahanan listrik $1,7 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{cm}$, modulus elastis 16×10^6 Psi, dan laju korosi akan terjadi ketika tembaga mengalami proses elektrolisis dengan larutan natrium hidroksida 10% hingga suhu proses mencapai diatas 99°C (Afif dkk. 2017).

Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai tembaga sebagai plat elektroda netral dalam meningkatkan kinerja dari generator HHO tipe *dry cell* yang meliputi beberapa aspek yaitu debit gas, konsumsi energi, efisiensi, efektivitas, dan kerugian energi pada generator HHO. Penelitian ini menggunakan 3 jenis plat elektroda netral yaitu plat SS316, plat aluminium, dan plat tembaga dengan ketebalan 1,5 mm. Plat SS316 berfungsi sebagai elektroda positif dan negatif (anoda dan katoda) sedangkan plat aluminium dan tembaga sebagai elektroda negatif. Elektrolit yang digunakan adalah air minum dalam kemasan (air ini telah mengalami perlakuan khusus dan memiliki kandungan mineral tertentu yang dapat dijadikan katalisator dalam larutan) dan air murni (air hasil destilasi).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas rumusan masalah yang perlu diketahui sebagai berikut:

- a. Bagaimana perbandingan performa generator HHO tipe *dry cell* menggunakan plat elektroda (positif negatif) SS316 dengan variasi penambahan plat elektroda netral alumunium (Al) dan tembaga (Cu), jika dilihat dari konsumsi daya, debit gas, rasio gas, efisiensi energi, dan kerugian energinya ?
- b. Plat elektroda manakah yang paling baik digunakan dalam meningkatkan kinerja generator HHO tipe *dry cell* ?
- c. Larutan elektrolit manakah yang dapat meningkatkan produksi gas lebih banyak diantara AMDK (air minum dalam kemasan) dan air murni (air destilasi) ?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

- a. Dapat mengetahui perbandingan performa generator HHO tipe *dry cell* menggunakan plat elektroda (positif negatif) SS316 dengan variasi penambahan plat elektroda netral alumunium (Al) dan tembaga (Cu), jika dilihat dari konsumsi daya, debit gas, rasio gas, efisiensi energi, dan kerugian energinya,
- b. Dapat mengetahui plat elektroda yang paling baik dalam meningkatkan kinerja generator HHO tipe *dry cell*,
- c. Dapat mengetahui larutan elektrolit manakah yang dapat meningkatkan produktifitas gas lebih banyak diantara AMDK (air minum dalam kemasan) dan air murni (air destilasi).

1.4 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

- a. Laporan dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya dalam meningkatkan kinerja dari Generator HHO,
- b. Dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai energi alternatif air yang ramah lingkungan dan mengetahui pembuatan sekaligus kinerja dari generator HHO tipe *dry cell*,
- c. Teknologi generator HHO dapat dipakai secara masal sehingga dapat menghemat penggunaan bahan bakar fosil.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

- a. Bahan plat elektroda positif dan negatif yang digunakan adalah *stainless steel 316* (SS316), aluminium (Al) dan tembaga (Cu) sebagai plat elektroda netral dengan ketebalan bahan 1,5 mm,
- b. Parameter yang di amati hanya konsumsi daya, debit gas yang dihasilkan, rasio gas, efisiensi generator, dan kerugian energi pada generator HHO tipe *dry cell*,
- c. Larutan yang digunakan adalah AMDK (Air Minum Dalam Kemasan) merek AQUA dan air murni (air destilasi) merek aquadest,
- d. Jumlah plat elektroda adalah sebanyak 6 lembar (3 plat positif dan 3 plat negatif) dan plat elektroda netral sebanyak 5 lembar,
- e. Sumber energi yang digunakan untuk proses elektrolisis adalah listrik AC menggunakan alat bantu adaptor 12V/5A,
- f. Proses pencucian plat elektroda menggunakan larutan HCl 5%.