

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan energi semakin hari semakin meningkat, seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan majunya perkembangan teknologi. Teknologi diciptakan pada hakekatnya untuk meringankan kerja manusia. Namun, teknologi yang semakin canggih juga membutuhkan energi untuk pengoperasiannya. Energi tak akan terlepas bagi keberlangsungan kehidupan manusia. Kebutuhan akan energi menjadi suatu hal terpenting baik itu untuk kebutuhan rumah tangga maupun industri.

Menurut Hukum I Termodinamika menyebutkan bahwa “Energi merupakan suatu hal yang tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnakan, tetapi energi dapat berubah bentuk dari satu bentuk ke bentuk lain atau yang disebut dengan konversi energi.” Namun kebutuhan energi sebagian besar masih disuplai dari sumber energi fosil, sedangkan masalah lain yang ditimbulkan ialah masalah ketersediaan energi fosil yang menipis serta menimbulkan efek polusi udara. Hal ini karena energi fosil dalam proses konversi energi masih menggunakan proses pembakaran yang menghasilkan karbon dioksida dan unsur lain yang tidak mudah terurai di udara.

Masalah di atas mendorong untuk munculnya energi alternatif yang ramah lingkungan dan bersifat berkelanjutan (*sustainable*). Energi alternatif yang dapat dimanfaatkan antara lain matahari (tenaga surya), air, angin, biomassa, gelombang laut, dan panas bumi. Pada penelitian ini juga akan membahas mengenai energi alternatif yang berupa air. Alasan digunakan air itu sendiri karena ketersediaan air di bumi yang mudah didapat. Hampir 70% dari bumi di selimuti oleh air dan 97% dari air tersebut adalah air laut. Selain itu hasil dari penguapan air tidak berbahaya dan sangat ramah terhadap lingkungan (U.S Department of Energy, 2014).

Menurut Hidayatulloh (2015), air merupakan suatu senyawa yang selalu tersedia dan senyawa air (H_2O) terdiri dari hidrogen (H_2) dan oksigen (O_2) yang keduanya dapat dibakar dan dapat juga membantu proses pembakaran. Air mengandung hidrogen yang merupakan energi *carrier* atau pembawa energi karena hidrogen tidak bisa didapatkan secara langsung, melainkan dari salah satu prosesnya yang dinamakan dengan proses elektrolisis air. Selain itu air juga merupakan sumber kehidupan di bumi ini.

Elektrolisis air adalah sebuah alat elektrokimia (*electrochemical*) yang mengkonversi elektrik dan energi termal menjadi sumber energi kimia berupa *fuel* (hidrogen). Proses yang terjadi merupakan sebuah sel elektrolisis yang terurai berdasarkan dasar termodinamika (Ursua, 2012). Sehingga proses elektrolisis air bisa menghasilkan hidrogen (H_2) murni yang bisa dimanfaatkan untuk bahan bakar *Fuel Cell*. Dari elektrolisis air juga bisa menghasilkan *oxy-hydrogen* atau yang biasa disebut dengan *Brown's gas*. *Brown's gas* dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan performa dari mesin pembakaran dalam. Pada tahun 1977, NASA melakukan penelitian tentang pengaruh injeksi gas hidrogen botol pada kinerja mesin pengapian busi, NASA menyimpulkan bahwa adanya pencampuran bahan bakar dengan hidrogen dapat meningkatkan efisiensi mesin dengan hasil 70% dari rasio stoikiometri (Hidayatulloh, 2015).

Untuk memproduksi *Brown's gas* dengan proses elektrolisis air digunakan sebuah alat yang bernama generator HHO. Generator HHO merupakan sebuah elektroliser yang ditempatkan dalam sebuah larutan elektrolit seperti sodium atau potasium hidroksida dan terdapat elektroda dari metal yang dicelupkan. Proses yang terjadi pada generator HHO yaitu menggunakan tegangan listrik yang dialirkan ke elektroda kemudian melewati larutan elektrolit, yang mana terdapat pergerakan ion positif H^+ dan negatif OH^- secara berturut-turut menuju katoda dan anoda.

Pada penelitian ini digunakan generator HHO tipe *dry cell*, generator HHO tipe *dry cell* memiliki elektroda yang hanya dilalui oleh larutan elektrolit atau tidak tercelup dengan larutan. Hal demikian didukung oleh Arifin dkk (2015) yang melakukan penelitian tentang penggunaan plat netral *Stainless steel* 316 dan aluminium terhadap performa generator HHO *dry cell*. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa pelat netral aluminium dapat meningkatkan nilai performa sedangkan untuk pelat *Stainless steel* 316 dapat meminimalisir persentase *losses energy*.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Andono dan Gamayel (2014), meneliti tentang pengaruh komposisi campuran katalisator $NaHCO_3$ pada air terhadap performa generator hidrogen tipe *dry cell*, elektroda yang digunakan adalah SS 316L dengan variasi PH air yaitu: PH 5, 6, 7, dan 8 serta berat $NaHCO_3$ yang ditambahkan sebagai katalis yaitu: 0, 5, 7.5, 10, 12.5 dan 15 gram. Performa terbaik pada ph 8 dimana berat katalis 12.5 gram dengan efisiensi generator sebesar 12,34 %. Sedangkan Marlina dkk (2013) melakukan penelitian dengan variasi katalis $NaHCO_3$ 2.5, 5, 7.5, 10, 12.5, dan 15% pada larutan bervolume 500 ml air. Hasilnya menunjukkan produksi *brown's gas* tertinggi pada katalis 12.5% dan efisiensi tertinggi pada katalis 10%.

Dari penjelasan yang diuraikan sebelumnya, maka pada penelitian akan dilakukan pengamatan tentang pengaruh ketebalan pelat elektroda dan jumlah fraksi massa terhadap produktivitas *brown' gas* pada elektrolisis *dry cell*. Sehingga dapat mengetahui karakteristik optimal yang terjadi pada HHO generator dengan tipe *dry cell*.

1.2 Rumusan Masalah

Dari penjelasan latar belakang di atas dapat diambil sebuah rumusan masalah dalam penelitian ini adalah : Bagaimana pengaruh perbedaan ketebalan pelat elektroda dan fraksi massa katalis NaHCO_3 dengan perlakuan arus listrik terhadap produktivitas *Brown's gas* pada elektrolisis *Dry Cell*?

1.3 Batasan Masalah

Dalam proses penelitian akan muncul beberapa permasalahan dan kemungkinan yang terjadi, sehingga dibutuhkan suatu batasan dalam penelitian ini antara lain :

1. Temperatur ruangan konstan
2. Kelembapan udara disekitar dianggap tetap
3. Tegangan listrik PLN diasumsikan stabil
4. Gas yang dihasilkan dari generator HHO adalah *Brown's gas* yang terdiri dari hidrogen dan oksigen
5. Tidak ada gesekan pada selang penghubung

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik optimal dari generator HHO dengan pengaruh variasi ketebalan pelat elektroda dan fraksi massa terhadap produktivitas *Brown's gas* pada elektrolisi *Dry Cell*.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui karakteristik optimal dari generator HHO dengan memvariasikan ketebalan pelat dan fraksi massa NaHCO_3 .
2. Membantu penyelesaian masalah krisis energi dengan mengembangkan energi alternatif berupa *Brown's gas* yang berasal dari air.