

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut laporan dari Departemen Populasi Divisi Urusan Sosial dan Ekonomi PBB pada tahun 2017, jumlah penduduk dunia saat ini mencapai angka 7,6 Miliar jiwa, dan diperkirakan jumlah ini akan terus bertambah setiap tahunnya. Sedangkan menurut data Menteri Dalam Negeri RI, per tanggal 30 Juni 2016, jumlah penduduk di Indonesia mencapai 257.912.349 jiwa. Berdasarkan data tersebut, terdapat banyak dampak yang akan terjadi kepada keberlangsungan hidup manusia itu sendiri. Salah satu dampak yang tidak dapat dihindari adalah meningkatnya kebutuhan energi yang digunakan sebagai penunjang kehidupan manusia. Hingga saat ini, energi yang masih mendominasi sebagai penunjang kebutuhan manusia adalah bahan bakar fosil, yang mencapai 94 persen dari total konsumsi energi nasional. Hal tersebut menunjukkan ketergantungan manusia terhadap energi tak terbarukan, yang juga berdampak kepada meningkatnya pencemaran lingkungan. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu tindakan penanggulangan yang mengarah kepada suatu optimalisasi energi alternatif, yang ketersediaannya terjaga dan ramah lingkungan.

Terdapat berbagai pilihan potensi alam yang mampu dikonversi sebagai energi alternatif, sebagai contoh seperti energi matahari, energi potensial air, energi angin, energi nuklir, dan lain sebagainya. Namun hingga saat ini, berbagai penelitian yang sudah dilakukan dinilai masih belum bisa menggantikan besarnya ketergantungan manusia terhadap energi fosil. Selain itu dibutuhkan suatu relevansi kondisi dalam pemilihan energi alternatif tersebut untuk dapat menjaga ketersediaan dan kemudahan pengembangan potensinya. Jika ditinjau dari ketersediaannya, pemanfaatan air termasuk energi alternatif yang sangat melimpah, karena sekitar 71% permukaannya diselimuti oleh air yang mencapai 1,4 Miliar km³ (330 juta mil³). Oleh karena itu dibutuhkan suatu tindakan untuk mengoptimalkan potensi sumber daya alam ini.

Elektrolisis air dapat dijadikan pilihan sebagai salah satu pemanfaatan air yang dapat menghasilkan suatu energi yang ramah lingkungan. Menurut Sebastian (2013), elektrolisis air merupakan proses pemecahan molekul air (H₂O) menjadi oksigen (O₂) dan hidrogen (H₂) dengan memanfaatkan arus listrik sebagai pemicu terjadinya reaksi. Hasil reaksi elektrolisis air umumnya disebut sebagai *Brown's Gas*.

Menurut beberapa penelitian sebelumnya, *Brown's gas* dapat digunakan sebagai bahan aditif dalam proses pembakaran yang terjadi pada motor bakar. Utomo dan Wijaya (2015) membuktikan penambahan *Brown's gas* mampu meningkatkan efisiensi thermis, daya efektif, dan menurunkan konsumsi bahan bakar spesifik. Selain itu Goldwitz (2005) mampu meningkatkan efisiensi mesin sebesar 12% dengan melakukan penambahan *Brown's gas* pada motor bakar bahan bakar bensin, dan mampu mereduksi hingga 98% emisi NOx.

Elektrolisis air membutuhkan suatu *electrolyser* (Generator HHO) yang terbagi menjadi dua tipe, yaitu tipe *dry cell* dan tipe *wet cell*. Perbedaan yang mendasar dari dua jenis generator ini adalah luas permukaan elektroda yang kontak langsung dengan elektrolit. Namun, HHO generator tipe *dry cell* memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan tipe *wet cell* seperti waktu reaksi lebih cepat, lebih aman, dan air bersirkulasi sehingga temperatur cenderung rendah. Terdapat beberapa parameter dalam proses elektrolisis tipe *dry cell*, seperti besar daya listrik yang digunakan, temperatur di dalam sistem, konsentrasi larutan (katalis) yang digunakan, jumlah pelat netral yang digunakan, jenis material, dan sebagainya. Parameter tersebut dapat mempengaruhi laju produktivitas *Brown's gas* dan besarnya nilai efisiensi dari generator HHO tersebut.

Semakin besar daya listrik yang digunakan, maka proses pemecahan molekul-molekul air menjadi gas semakin cepat, dimana daya ini dipengaruhi oleh besarnya arus dan tegangan. Menurut Putra (2010) meningkatnya tegangan yang diberikan berbanding lurus dengan proses pemecahan molekul air yang lebih cepat, ditunjukkan dengan banyaknya gelembung-gelembung yang muncul dari permukaan katoda. Himawan (2009) juga melakukan penelitian dengan menggunakan variasi arus listrik DC pada generator HHO sebesar 1, 2, 3, 4 dan 5A. Dan disimpulkan bahwa semakin besar arus listrik DC yang digunakan untuk proses elektrolisis akan menghasilkan jumlah gas HHO paling banyak sehingga efisiensi dari motor bensin meningkat. Namun bertambahnya daya akan menaikkan temperatur sehingga menyebabkan hambatan pada rangkaian meningkat (Julianto, 2013).

Selain itu Prayitno (2016) menyebutkan bahwa tingginya temperatur pada generator HHO memiliki dampak terhadap produktivitas *Brown's gas*. Karena temperatur yang terjadi selama proses elektrolisis akan berpengaruh kepada besar hambatan yang juga mempengaruhi nilai produktivitas dan daya yang digunakan untuk proses elektrolisis.

Dengan meninjau penelitian-penelitian sebelumnya, maka diperlukan rekayasa lebih lanjut terkait *electrolyser* (generator HHO) untuk mencapai performansi, karakteristik, dan efisiensi terbaik, sehingga dapat terwujud suatu energi alternatif yang lebih efisien.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan analisis latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu bagaimana rekayasa variasi posisi susunan lubang dan jumlah pelat netral terhadap besarnya temperatur sistem dan nilai daya serta pengaruh terhadap efisiensi dan produktivitas *Brown's gas*.

1.3 Batasan Masalah

Agar permasalahan tidak meluas, maka pada penelitian ini digunakan beberapa batasan masalah sebagai berikut :

- a. Temperatur awal reaksi dijaga pada *range* 28-30°C
- b. Material pelat dianggap tidak korosif dan tidak terdapat cacat.
- c. Arus yang digunakan konstan 10A
- d. Kandungan mineral pada air dianggap tidak berpengaruh
- e. Bentuk gasket *O-Ring* dianggap lingkaran sempurna

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perubahan terhadap parameter yang mempengaruhi produktivitas *Brown's gas* melalui variasi posisi susunan lubang dan penambahan jumlah pelat netral yang digunakan,

1.5 Manfaat Penelitian

Secara khusus penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat yang mampu diterapkan sebagai berikut :

1. Sebagai referensi pengetahuan dan wawasan untuk pengembangan proses elektrolisis.
2. Sebagai pengingat pentingnya energi alternatif sebagai penanganan terhadap krisis energi yang akan dihadapi.
3. Sebagai pemicu langkah penyempurnaan rekayasa generator HHO.
4. Hasil penelitian memberikan wawasan kepada mahasiswa dan masyarakat terkait perkembangan *brown's gas*.

