

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan bertambahnya penduduk dan meningkatnya laju industrialisasi, pemakaian sumber energi primer seperti minyak dan gas bumi semakin meningkat, sementara cadangan minyak dan gas bumi terbatas. Data yang diperoleh dari Ditjen migas, produksi minyak dan gas bumi di Indonesia dalam beberapa tahun terakhir mengalami penurunan yang sangat signifikan. Pada tahun 2012 jumlah dari produksi minyak bumi adalah setengah dari produksi tahun sebelumnya yaitu pada tahun 2011 sebesar 329.249 Ribu barel per hari menjadi 163.633 Ribu barel perhari. Cadangan minyak bumi Indonesia juga mengalami penurunan yaitu pada awal 2012 mencapai 3,742 miliar *metric barrel oil* (MMBO) sedangkan pada tahun 2013 perkiraan cadangan turun jadi 3,6 MMBO (Ditjen Migas, 2013). Sementara untuk pemakaian minyak bumi dalam negeri adalah sebesar 611 ribu barrel/ hari (*Blue Print* Pengelolaan Energi Nasional).

Semakin menipisnya cadangan energi fosil membuat manusia berusaha mencari energi pengganti baru bersih yang aman dengan lingkungan. Hingga saat ini banyak dikembangkan energi baru dan ramah lingkungan, mulai dari pemanfaatan energi surya, energi angin, hingga pemanfaatan hidrogen untuk energi alternatif. Hidrogen menjadi fokus perhatian pengembang energi terbarukan karena lebih bersih (ramah lingkungan karena penggunaannya hanya menghasilkan uap air yang aman terhadap lingkungan) dan unggul dari segi efisiensi dan sifatnya yang portable. Energi hidrogen mempunyai peran menggantikan energi fosil dimasa depan khususnya sebagai sumber energi untuk sarana transportasi. Hidrogen merupakan unsur teringan dan yang paling melimpah di dunia (75% dari total massa unsur alam semesta). Untuk memperoleh hidrogen, maka energi hidrogen harus diproduksi.

Salah satu sumber daya alam yang melimpah dan dapat dimanfaatkan di bumi ini adalah air. Air dapat dijadikan sebagai bahan bakar alternatif. Air dapat

diubah menjadi salah satu bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan dengan mengubahnya menjadi bentuk gas melalui proses elektrolisis.

Elektrolisis merupakan proses kimia yang mengubah energi listrik menjadi energi kimia. Proses elektrolisa memisahkan molekul air menjadi gas hidrogen dan oksigen salah satunya adalah dengan cara mengalirkan arus listrik ke elektroda ke tempat larutan elektrolit yaitu campuran air yang sudah ditambahkan katalis berada. Reaksi elektrolisis tergolong reaksi redoks tidak spontan, reaksi itu dapat berlangsung karena pengaruh energi listrik. Pada elektrolisis yang menghasilkan H_2 dan O_2 , mulai timbulnya kedua gas ini setelah penggunaan tegangan lebih besar dari 1,7 Volt (Doddy,2013).

Hidrogen maupun uap air dapat sekaligus muncul pada keluaran system *Brown gas*. Komponen utama sistem *Brown gas* terdiri dari tabung berisi air dengan katalis, elektroda katoda dan anoda serta suplai tegangan listrik. Kandungan katalisator, luas permukaan elektroda, besar arus dan besar tegangan, sangat berpengaruh terhadap hasil gas yang akan diinjeksikan. Jika arus dinaikkan dan menimbulkan panas, maka keluaran gas akan mengandung uap air. Hal inilah yang dapat menjelaskan mengapa kendaraan setelah menempuh jarak tertentu menjadi tersendat, yaitu karena kandungan airnya sudah terlalu banyak meskipun pada kecepatan tertentu sistem alat *Brown gas* juga mampu memberi efek penghematan. Hidrogen memiliki banyak kelebihan, antara lain memiliki energi pembakaran yang besar per satuan massa hidrogen dan merupakan bahan bakar yang sangat bersih karena emisi pembakarannya berupa air (H_2O).

Percobaan yang dilakukan oleh Rusminto pada tahun 2009 dengan pengaturan arus 0A-10A produksi gas hidrogen dan persentasi energi yang terbuang paling kecil terdapat pada arus 10A. Tapi ketika arus tersebut dibesarkan maka akan merusak kontruksi elektrolisis berupa lelehan karena tabung yang digunakan terbuat dari plastik. Untuk memperoleh produksi gas hidrogen yang lebih banyak dan efisien diperlukan tabung yang cukup tebal dan kapasitas yang cukup besar sehingga kita dapat menggunakan arus yang cukup besar dan energi yang terbuang kecil untuk mengurai gas hidrogen tersebut. Berdasarkan percobaan diatas akan dilakukan perancangan *hydrogen fuel generator*

untuk mendapatkan produk gas hidrogen yang banyak yang merupakan modifikasi rancangan dari para peneliti sebelumnya. Diharapkan nantinya dapat dihasilkan alat *hydrogen fuel generator* yang aman dan efisien yang dapat dijadikan sebagai salah satu teknologi alternatif.

1.2 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari tugas akhir ini antara lain :

1. Memperoleh satu unit alat prototype *hydrogen fuel generator*.
2. Menentukan arus dan jumlah lempeng elektroda yang paling optimal untuk menghasilkan gas hidrogen.
3. Menghitung kinerja *hydrogen fuel generator* berdasarkan efisiensi elektrik, *energy loss* dan *specific fuel consume* pada proses elektrolisis air.

1.3 Manfaat

Adapun manfaat dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Peneliti
Memberikan solusi alternatif untuk konsumsi energi dalam kehidupan sehari-hari yaitu *hydrogen fuel generator*.
2. Bagi Masyarakat
Menghasilkan gas hidrogen dari air sebagai energi alternatif untuk mengatasi krisis energi konvensional yang sering terjadi dalam kehidupan sehari-hari.
3. Bagi Lembaga POLSRI
Agar dapat dijadikan sebagai bahan studi kasus bagi pembaca dan acuan bagi mahasiswa serta dapat memberikan bahan referensi bagi pihak perpustakaan sebagai bacaan yang dapat menambah ilmu pengetahuan bagi pembaca dalam hal ini mahasiswa yang lainnya.

1.4 Rumusan Masalah

Untuk memproduksi energi gas hidrogen hingga menjadi bahan bakar, terdapat beberapa masalah yang kemudian akan dilakukan rancang bangun sebuah alat untuk memproduksi gas yang aman dan efisien dengan proses elektrolisis. Pada *hydrogen fuel generator* dipilih elektroda berdasarkan kemampuannya untuk menghantarkan listrik yaitu elektroda yang bersifat logam dan terdapat pada deret volta serta dari elektroda yang lebih ekonomis. Pada penelitian ini elektroda yang digunakan adalah *stainless steel* (campuran unsur Fe, Cr dan *carbon*) dengan menggunakan elektrolit asam sulfat (H_2SO_4). Pada proses produksi gas hidrogen diperlukan energi suplai dan arus listrik agar sel elektrolit dapat bekerja dengan baik.

Dari *hydrogen fuel generator* ini permasalahan yang akan ditinjau adalah bagaimanakah pengaruh pemakaian arus listrik dan jumlah lempeng elektroda terhadap produksi gas hidrogen dengan menggunakan elektrolit asam sulfat (H_2SO_4).