

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Eksplorasi dan Pemakaian minyak bumi di Indonesia yang dilakukan secara besar – besaran pada tahun 1950an dan mencapai puncaknya pada tahun 1975 - 1976 , menyebabkan cadangan minyak bumi tersebut kini menjadi sedikit dan mengakibatkan krisis energi domestik. Data yang diperoleh dari Ditjen migas, produksi minyak 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). Melihat kondisi tersebut maka saat ini sangat diperlukan penelitian yang intensif untuk mencari, mengoptimalkan, dan menggunakan sumber energy alternative (Otto Sebastian, 2013). Semakin menipisnya cadangan energi fosil membuat manusia berusaha mencari energy pengganti baru bersih yang aman dengan lingkungan. Hingga saat ini banyak dikembangkan energy 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 hydrogen 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 elektrolisis 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 ( $H_2O$ ). Baru-baru ini, tim peneliti dari School of Chemistry Monash University Australia telah menemukan inovasi baru dalam mengubah air menjadi hidrogen lewat proses elektrofotokatalisis yang terinspirasi dari cara tumbuhan mengubah air menjadi oksigen.

Daya hidrogen terutama dalam bentuk sel bahan bakar hidrogen (*hydrogen fuel cells*) menjanjikan penggunaan bahan bakar yang ramah lingkungan, sehingga menyebabkan ketertarikan banyak perusahaan energy terkemuka di dunia, industri otomotif maupun pemerintahan. Teknologi sel bahan bakar ini dengan begitu banyak keuntungan yang dijanjikan menimbulkan gagasan "*hydrogen economy*" dimana hidrogen dijadikan sebagai bentuk energi utama yang dikembangkan.

## 1.2 Tujuan

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

1. Mendapatkan satu unit alat prototype *hydrogen fuel generator*.
2. Dapat memproduksi gas Hidrogen dari penerapan proses elektrolisis air
3. Dapat menghitung gas Hidrogen yang di hasilkan dengan variasi konsentrasi dan jumlah lempeng elektroda yang digunakan.
4. Dapat menghitung Efisiensi pada *hydrogen fuel generator*.

## 1.3 Manfaat

Adapun manfaat dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

Memberikan solusi alternatif untuk konsumsi energi dalam kehidupan sehari hari yaitu *hydrogen fuel*. Menghasilkan gas hidrogen dari air sebagai energi alternatif untuk mengatasi krisis energi konvensional yang sering terjadi dalam kehidupan sehari-hari. 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, dapat dilakukan dengan proses hidrolisis air, untuk keperluan tersebut akan dilakukan rancang bangun sebuah alat untuk memproduksi gas yang aman dan efisien dengan proses elektrolisis. 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 konsentrasi elektrolit Potassium Hidroxida (KOH) dan jumlah lempeng elektroda yang digunakan terhadap produksi gas hidrogen.