

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara dengan konsumsi energi yang cukup tinggi di dunia. Berdasarkan data Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi Kementerian ESDM, dalam beberapa tahun terakhir pertumbuhan konsumsi energi Indonesia mencapai 7% per tahun. Angka tersebut berada di atas pertumbuhan konsumsi energi dunia yaitu 2,6% per tahun. Konsumsi energi Indonesia tersebut terbagi untuk sektor industri 50%, transportasi 34%, rumah tangga 12%, dan komersial 4% (ESDM, 2012). Konsumsi energi Indonesia hampir 95% dipenuhi dari bahan bakar fosil. Dari total tersebut, sekitar 50%-nya merupakan Bahan Bakar Minyak. Konsumsi BBM yang cukup tinggi ini menjadi masalah bagi Indonesia.<sup>1</sup>

Penggunaan bahan bakar sebagai energi primer untuk proses konversi menjadi energi dalam bentuk lain masih di dominasi oleh penggunaan bahan bakar fosil. Sedangkan cadangan bahan bakar fosil terus menipis karena sifatnya yang tidak dapat diperbaharui. Rata-rata tingkat produksi minyak bumi Indonesia adalah 0,329 miliar barel, hal ini diperkirakan hanya cukup untuk memenuhi kebutuhan minyak bumi Indonesia sampai 23 tahun ke depan. Dengan adanya fokus pemerintah dalam meningkatkan produksi

---

<sup>1</sup> Direktorat Jenderal Minyak dan Gas Bumi. Statistik Minyak Bumi, (Online), (<http://prokum.esdm.go.id/Publikasi/Statistik/Statistik%20Minyak%20Bumi.pdf>, diakses pada 1 Agustus 2015 , halaman 8)

minyak bumi 1 juta barel pada tahun 2014, maka ketersediaan minyak bumi berkurang lebih cepat dari 23 tahun.

Masyarakat Indonesia terutama di kota-kota besar sangat membutuhkan alat transportasi yang mudah dan efisien. Kebutuhan tersebut dibuktikan dengan meningkatnya jumlah kepemilikan kendaraan bermotor dari perorangan, perusahaan, maupun pemerintah. Penggunaan kendaraan bermotor untuk saat ini bergantung dengan bahan bakar minyak. Di Indonesia beberapa tahun terakhir ini mengalami kesulitan ekonomi akibat defisit dalam anggaran penggunaan BBM kendaraan bermotor. DPR menetapkan kuota BBM bersubsidi 44, 04 juta kilo liter pada penetapan APBN 2012.

Salah satu cara untuk mengurangi penggunaan bahan bakar minyak pada kendaraan adalah dengan melakukan penghematan melalui pengaturan bahan bakar minyak yang masuk keruang bakar, namun terkadang hal tersebut dapat menyebabkan gangguan terhadap kinerja mesin seperti daya. Daya merupakan satu parameter yang sangat penting pada mesin kendaraan bermotor, sehingga menjadi satu hal yang harus diperhatikan. Salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk mengurangi konsumsi pemakaian bahan bakar minyak tanpa mengganggu daya mesin adalah elektroliser. Elektroliser merupakan peralatan yang dapat menghasilkan gas HHO (Hidrogen Hidrogen Oksigen). Gas HHO dari elektroliser tersebut dicampurkan dengan bahan bakar minyak didalam karburator. Cara ini sangat ramah lingkungan, murah, serta mampu memberikan keuntungan pada kendaraan.

Teknologi menghemat bahan bakar menggunakan air ini diawali dengan keberadaan dan perkembangan penggunaan alat bahan bakar air berupa kendaraan berbahan bakar air (watercar) yang telah dirilis sejak tahun 1805 oleh beberapa peneliti dan ilmuwan-ilmuwan. Berikut percobaan yang dilakukan beberapa ilmuwan dalam kaitannya dengan penggunaan air sebagai bahan bakar.

1. Isaac de Rivaz, seorang ilmuwan asal swiss. Ketika ia melakukan penelitiannya, minyak bumi belum ditemukan sebagai bahan bakar. Ia merancang dan membuat sendiri mesin pembakaran dalam, yang merupakan pertama kalinya ilmuwan yang menggunakan gas hidrogen untuk menjalankan mobil dengan cara elektrolisis.
2. Yull Brown, ia seorang peneliti dari Australia. Ia berhasil menjalankan kendaraannya yang menggunakan air sebagai bahan bakar. Dalam kendaraannya sama seperti yang dilakukan Isaac de Rivaz, yaitu dengan mengelektrolisis air. Gas yang dihasilkan dari proses elektrolisis tersebut dinamakannya "*Brown Gas*".
3. Stanley Meyer, berasal dari Ohio, Amerika Serikat. Penelitiannya berhasil mendesain dan menjalankan mobilnya tanpa menggunakan bahan bakar minyak, melainkan dengan berbahan bakar gas hidrogen yang berasal dari air. Stanley Meyer adalah penemu teknologi bahan bakar air yang paling sempurna yang dapat berhasil diaplikasikan pada kendaraan.

Lewat penemuan dan percobaan yang dilakukan tersebut, menjadi dasar acuan teknologi menghemat bahan bakar menggunakan air, yaitu dengan proses elektrolisis air yang menghasilkan gas hidrogen hidrogen oksigen (HHO) atau gas *brown* (berasal dari nama penemunya Yull Brown) yang dapat menghemat konsumsi bahan bakar pada kendaraan bermotor.

Jelang tahun 2006 ke tahun 2007, teknologi ini mulai berkembang pesat. Pada tahun 2008 teknologi ini makin banyak mendapat perhatian cukup besar dari beberapa negara seperti India, Jerman, Afrika Selatan, Kanada, China, dan Indonesia, khususnya Negara yang pecinta hemat bahan bakar. Di Indonesia cukup banyak pula beberapa peneliti yang melakukan eksperimen dengan teknologi ini. Seperti Voll Johannes Bosco dari Palu, Ir. FX Agus Unggul Santoso (dosen Sanata Dharma), Joko Suprpto di Jawa Timur, dan beberapa peneliti dan kaum awan yang sudah mulai menerapkan dan meneliti teknologi penghemat bahan bakar ini<sup>2</sup>.

Pembakaran satu gram hidrogen pada suhu 25 °C dan dengan tekanan 1 atmosfer akan menghasilkan kalor sebesar 120, 91 kJ. Sedangkan pembakaran pada satu gram bensin pada suhu 25 °C dan tekanan 1 atmosfer, akan dihasilkan kalor sebesar 48, 33 kJ<sup>3</sup>. Perbandingan antara satu gram bensin dan satu gram hidrogen yaitu satu gram hidrogen dapat menghasilkan kalor tiga kali lipat dari kalor yang dihasilkan oleh pembakaran satu gram bensin. Keuntungan lain dari penggunaan hidrogen sebagai bahan bakar

---

<sup>2</sup> <http://gas-hho.com/p/sejarah-hho.html>. Diakses pada tanggal 22 Oktober 2015 jam 09.23

<sup>3</sup> <http://mobilhibrid.com/2012/11/menghasilkan-hidrogen-dari-air.html>. Diakses pada tanggal 21 Oktober 2015 jam 08.00

adalah dapat mengurangi emisi gas buang karbondioksida. (Eddy Ariffin *et al*, 2010).

Metode yang digunakan untuk memproduksi gas hidrogen sebagai bahan pembakaran adalah dengan metode elektrolisis air. Alat untuk menghasilkan gas hidrogen dengan cara elektrolisis disebut dengan generator gas HHO. Dengan metode elektrolisis air proses yang dilakukan tidak menghasilkan limbah dan polusi terhadap lingkungan sekitar. Selain itu gas hidrogen yang diproduksi tidak perlu ditampung pada tabung penyimpanan gas, sebab gas hidrogen akan ada ketika diperlukan, yaitu ketika alat elektrolisis atau generator gas HHO diaktifkan. Generator HHO memiliki dua tipe yaitu *wett cell* dan *dry cell*. *Wet cell* adalah generator gas HHO yang elektrodanya terendam secara langsung di dalam elektrolit dalam sebuah bejana air. *Dry Cell* adalah generator gas HHO yang elektrodanya tidak terendam secara langsung dengan elektrolit.

Volume gas yang dihasilkan oleh generator HHO ini akan dimanfaatkan untuk campuran bahan bakar kendaraan bermotor nantinya. Semakin besar volume gas yang dihasilkan oleh generator HHO, maka semakin besar pula campuran komposisi bahan bakar kendaraan bermotor nantinya. Dan dengan semakin besar campuran komposisi bahan bakar, maka bahan bakar yang akan dibakar di ruang bakar kendaraan bermotor akan menghasilkan oktan yang tinggi. Dengan oktan yang tinggi, proses pembakaran bahan bakar pada sepeda motor akan terbakar sempurna.

Pembakaran yang sempurna akan menghemat bahan bakar yang akan dikonsumsi.

Untuk itu perlu dilakukan penelitian pengaruh penggunaan elektroliser pada proses reaksi yang terjadi di generator HHO dari kedua tipe tersebut. Penelitian ini dilakukan untuk **menganalisis komparatif tipe generator HHO dengan tipe *wet cell* dan *dry cell*** yang nantinya berguna dan bermanfaat untuk campuran konsumsi bahan bakar kendaraan bermotor.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Dari latar belakang masalah diatas bisa diambil beberapa identifikasi masalah:

1. Bagaimana cara pembuatan generator HHO?
2. Bagaimana komparatif tipe generator HHO, yaitu tipe *wet cell* dan *dry cell*?

## 1.3 Pembatasan Masalah

Dari perumusan masalah yang ada, diperlukan batasan masalah dalam penelitian yang dilakukan, yaitu :

1. Generator gas hho tipe *wet cell* dan *dry cell* dengan dimensi plat 70 mm x 55 mm.
2. Generator gas hho dengan konduktor *stainless steel grade 316 L*.
3. Penggunaan sumber listrik aki mobil 12 Volt, 60 Ah.
4. Penggunaan basa kuat (KOH) sebagai katalis campuran air suling.

#### 1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah di atas, maka perumusan masalahnya adalah “Bagaimana komparatif tipe generator HHO, yaitu tipe *wet cell* dan *dry cell*”.

#### 1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

- a. Menambah sekaligus menguji wawasan penulis.
- b. Memenuhi salah satu syarat yang harus dipenuhi penulis agar bisa mendapatkan gelar sarjana pendidikan.
- c. Sebagai bahan ajar dalam mata pelajaran / mata kuliah Mesin Konversi Energi.
- d. Memberikan referensi pengembangan teknologi penghematan bahan bakar minyak di Indonesia.
- e. Menghasilkan pemahaman baru tentang komparatif tipe generator HHO, yaitu tipe *wet cell* dan *dry cell*.
- f. Menjadi acuan nantinya untuk dimanfaatkan dalam penghematan bahan bakar bensin pada kendaraan bermotor.

#### 1.6 Kegunaan Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumbangan pemikiran bagi ilmu pengetahuan serta dapat memberi informasi seluas-luasnya kepada masyarakat tentang komparatif tipe generator HHO, yaitu tipe *wet cell* dan *dry*

*cell*. Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk penggunaan teknologi gas HHO untuk penghematan bahan bakar bensin pada kendaraan bermotor nantinya.

## 1.7 Metode Penelitian

Tahapan yang akan dilakukan dalam menyelesaikan skripsi ini dibagi dalam 5 tahap, diantaranya:

1. Studi Literatur : Studi literatur ini dimaksudkan untuk memperoleh dan lebih memahami teoriteori yang berhubungan dengan perancangan pembangkit gas hidrogen ini, baik dari buku, jurnal, dan referensi-referensi yang relevan
2. Pembuatan Ulang : Membuat ulang pembangkit gas hidrogen tipe *wet* dan *dry* sesuai dengan teori di bengkel Otomotif Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta.
3. Pengujian dan Pengukuran : Pada tahap ini, pembangkit gas hidrogen tipe *wet* dan *dry* akan diuji apakah telah menjawab masalah pada rumusan masalah dan dilakukan pengambilan data atau pengukuran volume aliran gas hidrogen yang dihasilkan.
4. Analisa dan Kesimpulan : Data yang sudah diperoleh akan dianalisa, lalu akan ditarik kesimpulan dari semua penelitian ini.

## 5. Penyusunan Laporan

Semua penelitian akan ditulis dalam bentuk laporan tugas akhir (skripsi).

### 1.8 Rencana Kegiatan

Tabel 1.1 Rencana Kegiatan

No	Kegiatan	Bulan ke-1				Bulan ke-2				Bulan ke-3			
		Minggu ke				Minggu ke				Minggu ke			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Perencanaan Kegiatan												
2.	Studi Literatur dan Observasi												
3.	Pembuatan Ulang												
4.	Pengumpulan Data												
5.	Analisa Data												
6.	Penyusunan Laporan												