

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini perkembangan teknologi melaju sangat pesat, hampir semua sektor kehidupan telah menerapkan berbagai macam teknologi. Salah satu sektor yang selalu melakukan riset untuk mengembangkan teknologi yang sudah ada yaitu sektor alat transportasi. Berbagai jenis model alat transportasi kini telah dikembangkan, termasuk teknologi motor pembakaran dalam yang bisa kita lihat penerapannya pada motor, mobil, bus, truk, dan lain sebagainya.

Para produsen yang bergerak dibidang tersebut melakukan berbagai inovasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembakaran dari mesin yang diproduksinya. Bahkan saat ini para produsen berlomba-lomba untuk memproduksi mesin dengan kapasitas cc besar dan memiliki rasio kompresi yang tinggi untuk meningkatkan unjuk kerja dari mesin motor bakar yang akan dijual ke pasar. Namun sangat disayangkan bahwa penggunaan bahan bakar minyak saat ini masih menjadi penopang utama sebuah mesin motor bakar untuk dapat bekerja.

Bahan bakar minyak di alam ini memiliki jumlah yang sangat terbatas dan bersifat *unrenewable*. Keterbatasan bahan bakar minyak sebagai sumber energi alam ini karena tidak dapat disediakan oleh alam pada setiap tempat dan setiap waktu dan tidak dapat diperbarui melalui campur tangan manusia.

Sebagaimana kita ketahui bahwa sumber bahan bakar minyak sebagai sumber energi alam ini tergolong jenis bahan bakar fosil. Pembentukan sumber energi alam ini membutuhkan waktu beribu-ribu tahun bahkan berjuta-juta tahun. Sedangkan dilihat dari pemanfaatannya oleh manusia dapat dikatakan sangat boros sehingga mengakibatkan adanya ketidakseimbangan antara waktu dan volume produksi oleh alam dibandingkan dengan waktu dan penggunaan volume oleh manusia. Dengan demikian cadangan sumber energi alam ini semakin menipis dari tahun ke tahun.

Berdasarkan data yang ada, nilai konsumsi bahan bakar berupa minyak untuk wilayah Asia-Pasifik pada tahun 2015 mengalami kenaikan sebesar 4,1% dari tahun 2014.

Tabel 1.1 Konsumsi Minyak Wilayah Asia-Pasifik

Thousand barrels daily	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Change		
											2015 over 2014	2015 share of total	
Australia	881	939	921	934	940	948	990	1021	1014	993	1006	1.8%	1.1%
Bangladesh	80	81	76	77	72	80	104	110	107	115	112	-2.8%	0.1%
China	6900	7432	7908	7941	8279	9436	9791	10229	10732	11201	11968	6.3%	12.9%
China Hong Kong SAR	289	309	329	298	339	359	361	344	352	336	368	9.7%	0.4%
India	2606	2737	2941	3077	3237	3319	3488	3685	3727	3849	4159	8.1%	4.5%
Indonesia	1303	1244	1318	1287	1297	1402	1589	1631	1643	1676	1628	-3.2%	1.7%
Japan	5354	5174	5014	4848	4389	4442	4441	4688	4531	4309	4150	-3.9%	4.4%
Malaysia	637	660	701	672	679	690	717	755	800	803	831	3.3%	0.8%
New Zealand	150	152	154	154	148	150	150	148	151	154	159	3.9%	0.2%
Pakistan	311	354	385	401	437	427	432	411	438	460	517	10.5%	0.6%
Philippines	314	283	295	283	300	313	298	309	322	347	399	14.3%	0.4%
Singapore	796	848	922	974	1049	1157	1209	1201	1222	1270	1339	5.4%	1.6%
South Korea	2312	2320	2399	2308	2339	2370	2394	2458	2455	2454	2575	5.3%	2.6%
Taiwan	1052	1051	1110	1005	1020	1045	983	983	1010	1019	1031	1.4%	1.1%
Thailand	1015	996	1030	1018	1065	1122	1185	1252	1303	1313	1344	3.1%	1.3%
Vietnam	258	254	283	300	313	337	366	372	377	390	422	8.4%	0.5%
Other Asia Pacific	313	324	349	323	342	356	395	402	405	431	436	1.1%	0.5%
Total Asia Pacific	24569	25157	26035	25900	26244	27954	28893	30001	30588	31119	32444	4.1%	34.7%

Sumber : bp.com/statisticalreview

Kebutuhan akan sumber energi berupa minyak tersebut diperparah dengan bertambahnya kuota untuk produksi bahan bakar minyak yang memiliki nilai *octane* tinggi dalam memenuhi kebutuhan bahan bakar mesin dengan rasio kompresi tinggi. Bahan bakar dengan nilai *octane* tinggi berfungsi mencegah pembakaran dini didalam ruang bakar yang berakibat *knocking* pada mesin motor bakar dengan rasio kompresi yang tinggi. Namun untuk mendapatkan bahan bakar dengan nilai *octane* tinggi dibutuhkan proses yang lama dan memakan biaya yang tidak sedikit, sehingga harga bahan bakar dengan *octane* tinggi dijual dipasaran dengan harga yang mahal, sedangkan kemampuan dan daya beli masyarakat berbeda-beda. Masyarakat dituntut untuk menggunakan bahan bakar dengan kualitas yang baik untuk mengurangi kerusakan pada mesin.

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk meningkatkan efisiensi dan menghemat penggunaan bahan bakar pada mesin motor bakar dengan cara alternatif. Salah satunya ialah dengan mencampurkan gas hidrogen dengan bahan

bakar baik bensin maupun solar saat proses pembakaran didalam ruang mesin motor bakar. Gas hidrogen ini didapatkan dengan cara memanfaatkan proses elektrolisis air. Hasil pembakaran dari gas hidrogen ini ramah lingkungan dan tidak menimbulkan polusi udara. Selain itu ternyata dari beberapa hasil penelitian menunjukkan apabila gas hidrogen ini ditambahkan pada proses pembakaran didalam mesin akan dapat meningkatkan kualitas pembakaran karena memiliki nilai kalor dan oktan yang tinggi.

Pada proses elektrolisis untuk menghasilkan gas hidrogen dibutuhkan alat yang dinamakan generator HHO, generator ini merupakan suatu alat yang tersusun dari komponen sel-sel yang terbuat dari plat logam dan menggunakan air sebagai bahan baku produksi hidrogen yang mudah didapat dan murah. Berdasarkan pemaparan diatas dapat diketahui bahwa hidrogen sangat berpeluang untuk dijadikan bahan bakar alternatif untuk mengurangi penggunaan bahan bakar minyak dan dapat digunakan untuk memperbaiki kualitas pembakaran dari bahan bakar karena memiliki bilangan *octane* tinggi serta dapat meningkatkan kinerja mesin.

Oleh sebab itu maka penulis ingin melakukan penelitian lebih lanjut dengan memanfaatkan proses elektrolisis Faraday dengan merancang serta membuat generator HHO yang tersusun dari sel-sel yang diatur dengan variasi jarak dan jumlah elektrolit agar mendapatkan hasil yang maksimal pada proses produksi gas hidrogen sebagai *octane booster* dan bahan bakar alternatif.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas maka dapat diambil perumusan masalah untuk penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana cara membuat generator HHO yang efisien untuk memproduksi gas hidrogen secara maksimal sebagai *octane booster* dan bahan bakar melalui proses elektrolisis?
2. Bagaimana hasil produksi gas hidrogen yang dihasilkan oleh generator HHO dengan variasi susunan elektroda yang dibuat dengan 2 pemodelan jarak antara elektrodanya?

3. Bagaimana sistematika pemasangan rangkaian alat pada mesin motor bakar sehingga dapat meningkatkan kualitas pembakaran dan unjuk kerja mesin?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mendapatkan desain serta membuat generator HHO dengan tingkat efisiensi yang tinggi dengan menggunakan elektroda jenis logam *Stainless Steel*
2. Mengetahui hasil produksi berupa gas hidrogen dari dua buah model generator HHO yang berbeda pada variasi jarak diantara elektroda.
3. Mengetahui peranan gas hidrogen terhadap peningkatan kerja pada motor bakar berupa torsi, daya, konsumsi bahan bakar dan kualitas pembakaran mesin motor bakar.

1.4 Manfaat Penelitian

Pada penelitian ini dapat diperoleh manfaat :

1. Menghasilkan generator HHO yang dapat dimanfaatkan untuk memproduksi gas hidrogen sebagai bahan bakar alternatif dan *octane booster*.
2. Mendapatkan perbandingan hasil produksi gas hidrogen pada generator HHO dengan jarak antar selnya sebesar 5 mm atau 10 mm berdasarkan pada laju produksi gas dan efisiensi generator.
3. Mengetahui sistematika pemasangan generator HHO agar gas hidrogen dapat digunakan sebagai *octane booster* dan memberikan pengaruh terhadap torsi, daya mesin, serta menghemat konsumsi bahan bakar tanpa mengganggu kinerja dari mesin.

1.5 Batasan Masalah

Ruang lingkup pada penelitian ini terbatas hanya pada :

1. Sumber arus listrik yang akan dialirkan pada generator HHO untuk penelitian ini merupakan sumber arus listrik searah yang diperoleh dari listrik PLN dengan menggunakan konverter listrik untuk mempermudah mengukur kuat arus yang dialirkan.
2. Generator HHO yang digunakan pada penelitian ini didesain dan dibuat untuk dapat bekerja pada waktu lama dan mampu mengalirkan kuat arus dengan intensitas besar, namun didalam pengujian ini akan digunakan untuk *interval* waktu 1-3 jam.
3. Kuat arus yang dialirkan pada generator HHO diseting pada 10 Ampere.
4. Katalisator yang digunakan pada pengujian ini adalah jenis basa kuat NaOH dengan variasi larutan untuk setiap 1,5 liter air diberikan NaOH sebesar 10 gram dan 20 gram.
5. Generator HHO yang diuji ada 2 buah dengan variasi perbedaan jarak antara elektrodanya 5 mm dan 10 mm untuk membandingkan laju produksi gas hidrogen.
6. Elektroda menggunakan plat logam *Stainless Steel 304* dengan tebal 0,8 mm dan tidak dilakukan pembahasan mengenai sifat material.
7. Indikator hasil penelitiannya adalah efisiensi produksi gas hidrogen terhadap konsumsi energi listrik yang dipakai dalam proses elektrolisis.
8. Peningkatan unjuk kerja pada motor berupa torsi, daya, serta konsumsi bahan bakar sebelum dan sesudah pemasangan generator HHO pada sistem menjadi salah satu objek penelitian.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan penelitian ini disusun sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah serta sistematika penulisan yang mendasari diadakannya penelitian ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi tinjauan pustaka serta teori-teori dasar yang berkaitan dengan penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisikan informasi tentang metodologi dan tahap-tahap penelitian dari awal yang dimulai dari proses desain alat, pembuatan alat, hingga tahap pemasangan alat pada saat pengujian.

BAB IV PEMBAHASAN

Pada bab ini berisikan hasil dari penelitian yang telah dilakukan sesuai prosedur pada bab III serta analisis dari hasil penelitian yang telah didapatkan dari proses pengujian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan rangkuman keseluruhan dan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan serta mengerucut pada hasil penelitian yang diperoleh.