

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Penggunaan mesin diesel di Indonesia saat ini sangat besar, hal tersebut didukung dengan perkembangan teknologi mesin diesel dan meningkatnya kualitas sumber daya manusia. Selain dari segi teknologi, banyaknya penggunaan mesin diesel yang semakin meluas disebabkan karena bahan bakar solar lebih ekonomis dari dari pada mesin bensin. Namun, dari beberapa kelebihan mesin diesel, setiap pembakaran bahan bakar selalu menghasilkan emisi buang sebagai sisa dari proses pembakaran. Emisi gas buang mesin diesel berupa asap (*smoke*). Ketebalan asap yang dikeluarkan mesin diesel tergantung dari seberapa banyak bahan bakar yang disemprotkan ke dalam ruang silinder, karena pada mesin diesel hanya udara yang dikompresi di dalam silinder.

Berikut ini merupakan data jumlah kendaraan bermotor menurut jenis pada tahun 2004 – 2014.

Tabel 1. Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis Tahun 2004 s.d. 2014.

Tahun	Mobil Penumpang	Mobil Bus	Mobil Barang	Sepeda Motor	Jumlah
2004	4.231.901	933.251	2.315.781	23.061.021	30.541.954
2005	5.076.230	1.110.255	2.875.116	28.531.831	37.593.432
2006	6.035.291	1.350.047	3.398.956	32.528.758	43.313.052
2007	6.877.229	1.736.087	4.234.236	41.955.128	54.802.680
2008	7.489.852	2.059.187	4.452.343	47.683.681	61.685.063
2009	7.910.407	2.160.973	4.498.171	52.767.093	67.336.644
2010	8.891.041	2.250.109	4.687.789	61.078.188	76.907.127
2011	9.548.866	2.254.406	4.958.738	68.839.341	85.601.351
2012	10.432.259	2.273.821	5.286.061	76.381.183	94.373.324
2013	11.484.514	2.286.309	5.615.494	84.732.652	104.118.969
2014	12.599.138	2.398.846	6.235.136	92.976.240	114.209.360

Sumber : BPS Online 2017.

Sesuai dengan data dalam kurun waktu 10 tahun terakhir sejak tahun 2004 – 2014, jumlah kendaraan bermotor di Indonesia berangsur – angsur meningkat.

Seiring meningkatnya jumlah kendaraan berarti jumlah polusi udara semakin meningkat pula. Hal ini memicu timbulnya dampak negatif terhadap kesehatan manusia dan lingkungan.

Gas buang kendaraan bermotor sebagai hasil (sisa) dari proses pembakaran pada umumnya terdiri dari gas N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, NOx, HC dan CO. Emisi dari mesin diesel yang umum diketahui adalah *Particulate matter*. *Particulate matter* (PM) bisa disebabkan dari komposisi bahan bakar yang kotor, proses pembakaran yang tidak sempurna karena kondisi kendaraan dan cara berkendara yang kurang baik. PM berukuran mulai dari 100 mikron sampai 0.01 mikron. Partikulat ini merupakan senyawa yang berbahaya bagi kesehatan. Akibat jika menghirup dari partikulat ini adalah partikel dapat mengendap dalam sel paru – paru yang menyebabkan timbulnya warna hitam dalam paru – paru sehingga mengganggu kinerja organ pernafasan tersebut (Sukoco dan Arifin, 2008). Dari dampak negatif yang ditimbulkan oleh emisi mesin diesel maka perlu ditambahkan zat aditif yang dapat meningkatkan kualitas proses pembakaran salah satunya yaitu gas HHO (*Brown Gas*).

Gas HHO atau *Brown Gas* merupakan gas yang dihasilkan dari proses pemecahan air (H<sub>2</sub>O) dengan proses elektrolisis dimana gas yang dihasilkan terdiri dari gas hidrogen dan oksigen, dengan komposisi 2 hidrogen dan 1 oksigen. Gas tersebut ditambahkan dengan menyalurkan pada *intlet manifold* sehingga gas akan masuk bersamaan dengan udara ke dalam silinder. Dari berbagai jenis bahan bakar, HHO merupakan bahan bakar terbarukan, dan masih tersedia dalam jumlah yang besar di alam (Sowba *et al*, 2013). Kelebihan dari hidrogen adalah memiliki kecepatan bakar yang tinggi 265 – 325 cm/s dan *auto ignition* pada suhu 858 °K yang akan membantu proses pembakaran (Rajaram *et al*, 2014). Menurut Baskar dan Senthilkumar (2016) dalam penelitiannya yaitu penambahan oksigen pada proses pembakaran di mesin penyalaan kompresi akan meningkatkan performa mesin, menurunkan konsumsi bahan bakar, hal tersebut dikarenakan dengan oksigen suhu api dan kecepatan pembakaran dalam silinder semakin meningkat.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, peneliti berkeinginan untuk melakukan pengaplikasian gas HHO sebagai bahan bakar aditif yang bersih dan

terbarukan sehingga nantinya diharapkan akan dicapai pereduksian kepekatan asap (*smoke opacity*) dan penghematan pada konsumsi bahan bakar pada mesin diesel.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian yang akan dilakukan adalah:

1. Bagaimana pengaruh penambahan gas HHO pada mesin diesel 4 langkah sebelum dan setalah ditambahkan pada bahan bakar Solar dan Pertamina Dex terhadap kepekatan asap (*smoke opacity*)?
2. Bagaimana pengaruh penambahan gas HHO pada mesin diesel 4 langkah sebelum dan setalah ditambahkan pada bahan bakar Solar dan Pertamina Dex terhadap konsumsi bahan bakar?

## **1.3 Tujuan**

Tujuan dalam penelitian yang akan dilakukan adalah:

1. Mengetahui tingkat penurunan dari penambahan gas HHO pada mesin diesel 4 langkah sebelum dan setalah ditambahkan pada bahan bakar Solar dan Pertamina Dex terhadap kepekatan asap (*smoke opacity*).
2. Mengetahui tingkat penurunan dari penambahan gas HHO pada mesin diesel 4 langkah sebelum dan setalah ditambahkan pada bahan bakar Solar dan Pertamina Dex terhadap konsumsi bahan bakar.

## **1.4 Manfaat**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain:

1. Mahasiswa dan kalangan akademisi

Sebagai sumber informasi bagi mahasiswa dan dosen dalam rangka penelitian lanjutan pengembangan bahan bakar alternatif terbarukan yang ramah lingkungan.

## 2. Politeknik

Sebagai daya ukur mahasiswa terhadap pengaplikasian materi selama menempuh pendidikan di perguruan tinggi sesuai dengan bidang studi yang diambil.

## 3. Masyarakat

Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai energi baru terbarukan yaitu gas HHO, sehingga kedepannya masyarakat dapat mengaplikasikan pada kendaraan masing – masing sebagai bahan bakar alternatif yang murah dan ramah lingkungan.

### **1.5 Batasan Masalah**

Penelitian yang dilakukan memiliki batasan – batasan masalah antara lain:

1. Bahan bakar cair (Solar, dan Pertamina Dex) yang dipakai dalam penelitian ini merupakan produk dari PT. Pertamina.
2. Mesin Diesel yang digunakan adalah diesel satu silinder, *direct injection*, merk *Fighter typt* FT170FX.
3. Generator gas HHO yang dipakai untuk melakukan proses elektrolisis merupakan tipe plat kering (*dry cell*).
4. Pada penelitian ini tidak membahas mengenai proses elektrolisis.