

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kebutuhan terhadap bahan bakar minyak (BBM) di Indonesia setiap tahunnya terus mengalami peningkatan. Salah satunya adalah sektor transportasi, yang masih sangat bergantung pada konsumsi energi dari bahan bakar minyak. Pertambahan penduduk menjadi salah satu faktor meningkatnya permintaan akan bahan bakar minyak. Semakin banyaknya orang yang menggunakan kendaraan pribadi, semakin tinggi pula konsumsi bahan bakar minyak. Akibatnya, permintaan terhadap BBM terus mengalami peningkatan seiring waktu. Hal ini mengakibatkan ketersediaan BBM menjadi langka, karena terbatasnya pasokan di tengah permintaan yang tinggi. Akibat kelangkaan ini, BBM yang beredar di pasar mengalami kenaikan harga. Ketika pasokan BBM terbatas tetapi permintaannya tetap tinggi, maka harganya akan cenderung naik. Selain masalah kelangkaan dan kenaikan harga, penggunaan berlebihan dari bahan bakar minyak pada kendaraan bermotor juga berdampak buruk terhadap lingkungan dan kesehatan. Kendaraan yang menggunakan bahan bakar minyak seperti bensin atau gasoline menghasilkan gas buang yang mengandung zat-zat berbahaya seperti karbon monoksida (CO), nitrogen dioksida (NO<sub>x</sub>), Karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), Hidrokarbon (HC), dan partikel-partikel halus lainnya. Paparan terhadap gas-gas tersebut dapat menyebabkan masalah kesehatan seperti iritasi pada saluran pernapasan, penyakit pernapasan, bahkan masalah kardiovaskular.

Kegiatan transportasi menggunakan kendaraan bermotor di Indonesia merupakan salah satu penyumbang polusi terbesar selain polusi yang dihasilkan dari kawasan industri dan kebakaran hutan. Proses pembakaran pada kendaraan bermotor menghasilkan gas-gas berbahaya yang bisa menyebabkan gangguan pada kesehatan manusia, juga dapat merusak lingkungan sekitar. Gas-gas berbahaya hasil pembakaran tersebut diantaranya adalah karbon monoksida (CO), oksida sulfur (SO<sub>x</sub>), dan oksida nitrogen (NO<sub>x</sub>) [1]. Karena itu, perlu adanya perbaikan pada proses pembakaran kendaraan bermotor untuk mengurangi polusi tersebut [2]. Motor bakar bensin dan diesel menghasilkan emisi yang tidak sama

dalam proses pembakarannya. Untuk mesin bensin meskipun tak terlihat, tapi lebih berbahaya sebab mengeluarkan unsur CO, HC, dan Pb. Salah satu cara untuk mengurangi emisi buang yaitu dengan mensubstitusikan bahan bakar konvensional (fosil) dengan energi alternatif yang ramah lingkungan [3]. Hidrogen adalah salah satu energi alternatif yang bisa digunakan, karena tidak menghasilkan emisi. Metode dalam menggabungkan bahan bakar dengan hidrogen adalah dengan menambahkan gas tersebut pada proses pembakaran di kendaraan. Elektrolisis air adalah suatu cara menghasilkan gas hidrogen. Gas hasil dengan proses elektrolisis air disebut gas HHO, yang merupakan campuran hidrogen dan oksigen. Dikarenakan mesin pada kendaraan beroperasi secara terus-menerus, diperlukan pembangkit (generator) yang bisa menyuplai gas HHO secara kontinu pula [3]. Kandungan energi pada gas hidrogen berkisar antara 119,930 kJ/kg hingga 141,860 kJ/kg, artinya panas yang dihasilkan gas hidrogen hampir tiga kali lebih tinggi dari panas yang dapat dihasilkan oleh pembakaran bensin maupun solar [4]. Saat ini, kendaraan bermotor telah banyak menggunakan komponen tambahan untuk meminimalisir emisi yang dihasilkan kendaraan. Selain komponen penunjang yang biasanya terdapat di kendaraan dengan sistem ECU (kendaraan EFI), pengurangan emisi dapat dilakukan juga dengan meningkatkan proses pembakaran kendaraan dengan ditambahkan gas hidrogen (HHO) yang dihasilkan melalui proses elektrolisis air sebagai tambahan. Dalam proses ini, molekul air berupa hidrogen dan oksigen dipisahkan menjadi gas hidrogen yang mudah terbakar dan gas oksigen yang diperlukan dalam proses pembakaran. Hal ini dapat meningkatkan efisiensi proses pembakaran dan mengurangi sisa-sisa pembakaran kendaraan dengan memanfaatkan gas HHO tersebut [5].

Beberapa penelitian terkait penambahan gas HHO pada kendaraan bermotor sudah dilakukan. Penelitian terbaru pada juli 2023, Wahid Hamdani dan kawan-kawan melakukan penelitian penambahan gas HHO pada bahan bakar pertalite pada kendaraan 4 tak 150 CC. Pada penelitian ini, kendaraan uji yang akan digunakan merupakan sepeda motor 4 tak 113,7 CC tipe *matic* dengan sistem karburator.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dengan latar belakang di atas, permasalahan yang diketahui pada penelitian ini adalah:

1. Hasil pembakaran bahan bakar minyak seperti bensin di kendaraan bermotor menghasilkan gas yang berbahaya bagi kesehatan manusia.
2. Diperlukan suatu bahan alternatif dan ramah lingkungan yang dapat mengurangi dampak pembakaran pada mesin kendaraan bermotor berupa gas HHO yang akan ditambahkan kedalam *internal combustion engine* (ICE) pada kendaraan bermotor.
3. Bagaimana pengaruh terhadap emisi gas buang, performa mesin, dan konsumsi bahan bakar utama sepeda motor tipe *matic* setelah penambahan gas HHO.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah:

1. Mengetahui cara menghasilkan gas HHO melalui elektrolisis air menggunakan generator HHO tipe kering sebagai bahan alternatif ramah lingkungan untuk ditambahkan pada sistem pembakaran sepeda motor.
2. Mengetahui pengaruh penambahan gas HHO terhadap kadar emisi gas buang pada sepeda motor berbahan bakar minyak jenis pertalite (RON 90).
3. Mengetahui pengaruh penambahan gas HHO terhadap performa mesin dan penghematan bahan bakar sepeda motor.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menyediakan solusi alternatif untuk penghematan bahan bakar minyak ketika terjadi kelangkaan, serta sebagai solusi atas permasalahan lingkungan akibat emisi dari kendaraan bermotor akibat penggunaan bahan bakar minyak seperti bensin.

## 1.5 Batasan Masalah

Pada penelitian ini, ditentukan batasan-batasan masalah sebagai berikut:

1. Generator HHO yang digunakan merupakan generator tipe kering.
2. Digunakan katalis pada percobaan ini yaitu jenis Kalium Hidroksida (KOH) sebanyak 30gr.
3. Kendaraan yang digunakan merupakan kendaraan sepeda motor tipe *matic* dengan sistem pembakaran karburator dengan kapasitas mesin sebesar 113,7cc.
4. Paramater yang akan diukur adalah emisi gas buang, performa mesin, dan konsumsi bahan bakar sebelum dan sesudah ditambahkan gas HHO.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Berikut ini adalah sistematika penulisan laporan Tugas Akhir pada penelitian ini:

### **Bab I Pendahuluan**

Bab ini berkaitan tentang latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

### **Bab II Tinjauan Pustaka**

Pada bab ini berisi tentang landasan teori sebagai penunjang pada penelitian dan membantu masalah terkait.

### **Bab III Metodologi Penelitian**

Bab ini membahas tentang diagram alir metodologi penelitian, tentang peralatan yang digunakan pada saat penelitian serta langkah-langkah pada proses pengujian alat pada kendaraan sepeda motor.

### **BAB IV Hasil Dan Pembahasan**

Bab ini memuat tentang data hasil pengujian serta analisis dan pembahasan hasil pengujian.

### **BAB V Kesimpulan Dan Saran**

Bab ini berisi tentang kesimpulan hasil penelitian yang sudah dikerjakan dan saran yang akan peneliti berikan untuk penelitian selanjutnya.