

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Minyak bumi merupakan sumber energi yang semakin menipis, sementara permintaannya terus meningkat seiring bertambahnya jumlah mesin berbahan bakar konvensional seperti bensin, solar, batu bara, dan gas alam yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, permasalahan pencemaran udara akibat emisi gas buang menjadi perhatian global yang mendorong perlunya pengembangan energi alternatif yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Sebagai langkah substitusi energi fosil, dibutuhkan sumber energi terbarukan yang mudah diakses dan dapat diaplikasikan secara luas. Salah satu sumber yang potensial adalah energi surya, terutama karena Indonesia berada di wilayah ekuator dengan intensitas radiasi matahari yang tinggi. Melalui teknologi *photovoltaic* (PV), energi matahari dapat diubah menjadi energi listrik. Saat ini, panel surya banyak dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan, termasuk sebagai sumber listrik dalam proses elektrolisis air untuk menghasilkan gas HHO. Gas ini kemudian digunakan sebagai bahan bakar alternatif pada mesin pembakaran dalam (ICE) guna mengurangi konsumsi bahan bakar fosil [1].

Peningkatan konsumsi bahan bakar fosil secara terus-menerus menimbulkan dampak serius, seperti krisis energi dan pencemaran lingkungan. Untuk mengatasi hal tersebut, teknologi energi alternatif mulai dikembangkan, salah satunya adalah pemanfaatan gas HHO. Gas HHO (*oxyhydrogen*) merupakan campuran antara hidrogen dan oksigen yang dihasilkan melalui proses elektrolisis air. Ketika digunakan sebagai bahan bakar tambahan, gas ini dipercaya mampu meningkatkan efisiensi pembakaran mesin sekaligus menurunkan emisi gas buang. Hidrogen sendiri merupakan unsur kimia

dengan nilai kalor tinggi, yaitu sekitar 120 MJ/kg, yang menjadikannya lebih unggul dibandingkan dengan sebagian besar bahan bakar konvensional. Salah satu metode yang efektif untuk menghasilkan gas hidrogen adalah melalui elektrolisis air, yaitu proses pemisahan unsur hidrogen dan oksigen dengan mengalirkan arus listrik ke dalam air. Alat yang digunakan untuk menghasilkan gas HHO dari proses ini dikenal sebagai generator HHO [2].

Generator HHO mengubah air menjadi gas hidrogen dan oksigen untuk meningkatkan efisiensi pembakaran dan menghemat bahan bakar. Penelitian ini merancang generator HHO *hybrid* (gabungan *wet cell* dan *dry cell*) serta menguji laju produksi gas HHO (ml/menit) guna mengevaluasi kinerjanya. Gas diinjeksikan ke mesin 1000–2000 cc lewat filter udara tanpa ubahan mesin [3].

Berdasarkan penjelasan, melakukan penelitian berbasis eksperimen (uji coba selama 3 kali percobaan di jalan tol dengan jarak ± 100 Km dengan menggunakan bahan bakar pertamax) untuk mengetahui perbandingan dengan dan tanpa menggunakan generator gas HHO tipe *hybrid cell* memengaruhi performa dan efisiensi dalam menghasilkan gas HHO (campuran Hidrogen dan Oksigen dari elektrolisis air) dan hasil emisi yang efisien.

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas maka didapatkan rumusan masalah yaitu :

1. Bagaimana tingkat konsumsi bahan bakar pertamax pada mobil injeksi tanpa dan dengan menggunakan gas HHO tipe *hybrid cell*?
2. Bagaimana performa mobil injeksi tanpa dan dengan menggunakan gas HHO tipe *hybrid cell*?

3. Bagaimana kadar emisi mobil injeksi tanpa dan dengan menggunakan gas HHO tipe *hybrid cell*?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk studi eksperimental perbandingan kinerja mesin injeksi kapasitas 1500 cc tanpa dan dengan tambahan gas HHO. Secara spesifik, tujuan penelitian ini meliputi:

1. Mengetahui tingkat konsumsi bahan bakar pertamax pada mobil injeksi tanpa dan dengan menggunakan gas HHO tipe *hybrid cell*.
2. Menganalisis performa mesin mobil injeksi tanpa dan dengan menggunakan gas HHO tipe *hybrid cell*.
3. Mengetahui kadar emisi mobil injeksi tanpa dan dengan menggunakan gas HHO tipe *hybrid cell*.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat utama dari penelitian ini adalah untuk studi eksperimental perbandingan kinerja mesin injeksi kapasitas 1500 cc tanpa dan dengan menggunakan gas HHO meliputi:

1. Memberikan pengembangan teknologi HHO pada kendaraan mobil injeksi sebagai alternatif energi ramah lingkungan.
2. Menjadi acuan bagi perancang sistem generator HHO *hybrid* dalam meningkatkan efisiensi produksi gas dan kinerja sistem.
3. Mendukung inovasi di bidang otomotif untuk mengurangi konsumsi bahan bakar fosil dan emisi gas buang.

1.5. Kebaruan Penelitian

Pada aspek ini untuk mengetahui analisis kinerja dan emisi mesin injeksi berbahan bakar pertamax dengan penambahan gas HHO dari generator *Hybrid*. Penelitian ini memiliki kebaruan dalam penerapan gas HHO dari generator tipe *hybrid* (gabungan *dry cell* dan *wet cell*) pada mesin mobil injeksi berbahan bakar Pertamina, yang belum banyak dikaji dalam studi sebelumnya. Dengan menggabungkan analisis performa mesin dan emisi gas buang, penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi ilmiah yang lebih komprehensif, khususnya dalam pengembangan teknologi bahan bakar tambahan ramah lingkungan untuk kendaraan berbasis sistem injeksi modern.

1.6. Batasan Masalah

Dalam penulisan tugas akhir ini perlu adanya batasan – batasan masalah, antara lain yaitu :

1. Bahan bakar yang digunakan jenis pertamax (RON 92) yang ada di pasaran produksi Pertamina.
2. Penelitian ini hanya difokuskan untuk mengetahui kondisi tanpa dan dengan menggunakan generator gas HHO *hybrid* pada saat uji jalan, dynotest, dan uji emisi pada kendaraan mobil injeksi.
3. Kendaraan uji menggunakan mobil berkapasitas 1500 cc.

1.7. Sistematika Penulisan

Agar penyusunan tugas akhir ini dapat dipahami maka penulis menyusun bagian bagian tersebut sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Mengulas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, kebaruan penelitian, batasan masalah dan sistematika penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan semua landasan dasar teori yang dipakai dalam pembahasan atau penyelesaian yang berhubungan langsung dengan pemecahan masalah.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang waktu tempat penelitian, langkah atau metode dalam pengambilan data, serta bahan atau alat yang dipakai dalam penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan hasil data dan pembahasan studi eksperimental tentang pengaruh parameter operasional generator HHO terhadap kinerja dan efisiensi produksi gas HHO.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang telah dilakukan.