

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kebutuhan manusia terhadap energi fosil terus meningkat seiring pertumbuhan jumlah penduduk. Di sisi lain, pemanfaatan energi terbarukan masih belum maksimal, sehingga ketergantungan pada energi fosil sulit dihindari. Akibat dari kondisi ini adalah semakin menurunnya ketersediaan sumber daya energi yang tidak dapat diperbarui. Bahkan, para ahli memprediksi bahwa pada tahun 2050 dunia akan menghadapi krisis energi yang serius akibat habisnya cadangan minyak bumi dan batu bara. Di Indonesia sendiri, cadangan minyak terus mengalami penurunan, sementara permintaan energi terus bertambah. Kondisi ini membuat Indonesia berstatus sebagai negara pengimpor bersih, artinya sebagian besar kebutuhan bahan bakar minyak dalam negeri dipenuhi melalui impor dari negara lain (Sudarmanta, 2017).

Pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor yang terus meningkat setiap tahunnya menyebabkan lonjakan konsumsi bahan bakar minyak serta berkontribusi terhadap kenaikan harga, sementara ketersediaan sumber daya tersebut semakin menipis. Berdasarkan data Biro Fasilitas Kebijakan Energi dan Persidangan (2014), ketergantungan Indonesia terhadap energi fosil, khususnya minyak bumi, masih sangat tinggi, yaitu mencapai 96% dari total konsumsi energi, dengan rincian minyak bumi 48%, gas alam 18%, dan batu bara 30%. Salah satu strategi untuk mengurangi ketergantungan terhadap minyak bumi sekaligus menekan emisi gas buang yang berbahaya bagi lingkungan adalah dengan beralih ke penggunaan bahan bakar alami (*natural fuel*). Emisi gas hasil pembakaran kendaraan bermotor seperti karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), karbon monoksida (CO), nitrogen oksida (NO<sub>x</sub>), hidrokarbon yang tidak terbakar, serta kandungan logam berat seperti timbal (Pb), diketahui dapat mencemari udara dan memberikan dampak negatif terhadap kesehatan manusia (Kuncahyo et al., 2013).

Kualitas bahan bakar memiliki peran penting dalam menentukan performa mesin kendaraan modern, karena mesin-mesin masa kini umumnya dirancang

dengan rasio kompresi yang lebih tinggi dibandingkan mesin yang diproduksi sebelum tahun 1990. Apabila bahan bakar yang digunakan memiliki kualitas rendah, maka risiko terjadinya knocking atau gejala pembakaran awal (*pre-ignition*) pada mesin akan meningkat. Hal ini disebabkan oleh proses pembakaran bahan bakar yang terjadi terlalu cepat sebelum piston mencapai titik mati atas. Semakin tinggi nilai *Research Octane Number* (RON) suatu bahan bakar, maka semakin sesuai bahan bakar tersebut digunakan untuk mesin dengan kompresi tinggi. Salah satu metode untuk meningkatkan nilai RON adalah dengan menambahkan zat aditif pada bahan bakar fosil. Namun, seiring dengan menipisnya cadangan bahan bakar fosil dan meningkatnya permintaan energi, dibutuhkan alternatif campuran bahan bakar yang setara dalam kualitas agar tetap sesuai untuk digunakan pada mesin berkompresi tinggi yang digunakan pada kendaraan masa kini (Nugroho et al., 2021).

Bioetanol merupakan salah satu jenis bahan bakar terbarukan yang dapat dimanfaatkan baik sebagai substitusi maupun campuran untuk bahan bakar. Dengan angka oktan yang tinggi, yaitu sekitar 108 RON, penambahan bioetanol ke dalam bahan bakar premium dapat meningkatkan angka oktan dari campuran tersebut. Namun demikian, bioetanol memiliki nilai kalor yang lebih rendah dibandingkan jenis bahan bakar pada umumnya, yaitu hanya sekitar 60% hingga 70% dari nilai kalor bahan bakar pada umumnya. Oleh karena itu, ketika digunakan sebagai campuran, bioetanol akan menurunkan nilai kalor total dari bahan bakar tersebut. Akibatnya, penggunaan bioetanol baik sebagai bahan bakar murni maupun sebagai campuran cenderung menyebabkan penurunan performa kerja mesin (Hantoro & Sudarmanta, 2015).

Pemanfaatan bahan alami untuk memproduksi bioetanol menjadi topik yang menarik sekaligus menantang, terutama sebagai upaya pengganti bahan bakar fosil yang dinilai kurang ramah lingkungan (Demirbas, 2009). Bioetanol, sebagai salah satu jenis biofuel, menawarkan solusi alternatif yang menjanjikan dalam menciptakan proses pembakaran yang lebih bersih. Etanol memiliki sifat mudah larut dan dapat berfungsi sebagai zat pengoksigenasi dalam bahan bakar bensin, sehingga mampu menurunkan tingkat emisi gas buang (Kumar et al., 2010). Salah

satu sumber bahan baku potensial untuk produksi bioetanol adalah buah durian (*Durio zibethinus*), yang selama ini menghasilkan limbah berupa kulit dan biji dalam jumlah besar. Limbah tersebut sering kali hanya menjadi sampah yang mencemari lingkungan. Umumnya, kulit durian hanya dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan briket, sementara bijinya dibuang atau digunakan kembali sebagai benih. Padahal, biji durian mengandung karbohidrat sebesar 43,6%, yang didominasi oleh amilum—komponen penting dalam proses produksi bioetanol. Amilum (Pati) tersebut dapat diubah menjadi etanol melalui beberapa tahapan, yakni pembuatan tepung, pemasakan (liquifikasi), sakarifikasi, fermentasi, distilasi. Bioetanol yang dihasilkan umumnya dievaluasi berdasarkan standar *Fuel Grade Ethanol* (FGE), yang mensyaratkan tingkat kemurnian lebih dari 99%. Etanol dengan kadar kemurnian tersebut sudah dapat digunakan sebagai bahan campuran dalam bensin untuk keperluan bahan bakar (Gunawan & Effendy, 2019).

Saat ini, mesin satu silinder seperti Honda GX200 banyak digunakan pada berbagai peralatan bantu kerja manusia. Pemanfaatan mesin tersebut bertujuan untuk meningkatkan efisiensi waktu dan menghasilkan kinerja yang optimal. Dalam penerapannya, misalnya pada alat bantu panen padi, mesin Honda GX200 kerap mengalami kelebihan beban, bahkan bisa mati jika beban torsi yang diterima terlalu besar. Kondisi ini dapat menyebabkan penurunan performa mesin dalam waktu relatif singkat (Nugraha et al., 2020)

Penelitian akan menganalisa mesin silinder tentang pengaruh pembebanan dan putaran mesin terhadap torsi dan daya suatu mesin. Apakah torsi dan daya itu dapat meningkat atau menurun akibat suatu masalah yang timbul dengan performa mesin akan tetap stabil dan akan tetap nyaman saat digunakan. Hal ini bertujuan agar bisa dilihat dengan jelas kenaikan atau bahkan penurunan daya dan torsi mesin karena penambahan beban dengan media pengereman dan akibat daya dan torsi yang ditimbulkan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana pengaruh campuran bioetanol dan pertalite terhadap performa mesin bensin honda GX200?

2. Bagaimana pengaruh variasi beban terhadap performa mesin yang menggunakan campuran bioetanol dan pertalite?
3. Berapa komposisi campuran bioetanol dan pertalite yang memberikan performa terbaik pada mesin honda GX200?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Menganalisis Performa mesin honda GX200 menggunakan campuran minyak sereh wangi dengan bahan bakar bioetanol dan pertalite.
2. Menganalisis pengaruh komposisi variasi bahan bakar dan variasi pembebanan.
3. Menentukan komposisi campuran bioetanol dan pertalite yang paling optimal dalam menghasilkan performa mesin terbaik.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

1. Sebagai referensi ilmiah dalam pengembangan bahan bakar alternatif berbasis bioetanol.
2. Memberikan informasi mengenai performa mesin bensin terhadap penggunaan bahan bakar campuran bioetanol dan pertalite.
3. Menjadi dasar pertimbangan dalam penerapan campuran bioetanol pada skala komersial.

### **1.5 Batasan Penelitian**

1. Jenis mesin yang digunakan adalah honda GX200 4-langkah satu silinder.
2. Variasi bahan bakar yang digunakan meliputi P<sub>1</sub>, B<sub>1</sub>, PBA<sub>1</sub>, PBA<sub>2</sub>, PBA<sub>3</sub>, PBA<sub>4</sub>, dan PB<sub>1</sub>.
3. Beban pengujian dilakukan menggunakan lampu halogen dengan daya 150W, 300W, 450W, 600W, dan 750W .
4. Putaran mesin dijaga konstan pada 2200 RPM selama pengujian.
5. Volume bahan bakar yang diuji sebanyak 100 ml dan pengukuran dilakukan tiap 50 ml konsumsi.