

# BAB 1. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Kontes Mobil Hemat Energi (KMHE) merupakan ajang pengembangan kendaraan prototipe yang menekankan pada laju aliran paling rendah energi melalui optimalisasi desain mesin dan sistem pembakaran. Salah satu strategi yang banyak digunakan dalam pengembangan kendaraan hemat energi adalah pemanfaatan bahan bakar alternatif, seperti etanol, yang memiliki angka oktan tinggi serta potensi emisi gas buang yang lebih rendah dibandingkan bahan bakar fosil konvensional. Penggunaan etanol menuntut penyesuaian parameter mesin agar proses pembakaran dapat berlangsung secara efisien dan stabil.

Salah satu parameter mesin yang berpengaruh signifikan terhadap laju aliran paling rendah pembakaran adalah rasio kompresi. Rasio kompresi merupakan perbandingan antara volume silinder saat piston berada di titik mati bawah dengan volume ruang bakar saat piston berada di titik mati atas. Peningkatan rasio kompresi dapat meningkatkan tekanan dan temperatur campuran udara dan bahan bakar sebelum pembakaran, sehingga berpotensi meningkatkan laju aliran paling rendah termal dan menurunkan laju aliran bahan bakar. Berdasarkan penelitian menunjukkan bahwa variasi rasio kompresi berpengaruh terhadap unjuk kerja mesin, termasuk laju aliran bahan bakar dan performa pembakaran (Rifai, 2022)

Etanol memiliki angka oktan yang tinggi sehingga lebih sesuai digunakan pada mesin dengan rasio kompresi tinggi. Namun, kandungan oksigen dalam etanol menyebabkan perbedaan karakteristik pembakaran yang memerlukan penyesuaian rasio kompresi agar proses pembakaran tetap efisien dan tidak menimbulkan ketidakstabilan pembakaran. Oleh karena itu, kesesuaian antara rasio kompresi dan jenis bahan bakar menjadi faktor penting dalam menentukan kinerja dan laju aliran paling rendah mesin. (Akbar & Santoso, 2024)

Perubahan rasio kompresi tidak hanya mempengaruhi laju aliran bahan bakar, tetapi juga berdampak langsung terhadap nilai *Air Fuel Ratio* (AFR). AFR merupakan perbandingan antara massa udara dan massa bahan bakar yang masuk

ke ruang bakar dan menjadi indikator penting dalam menentukan kualitas pembakaran. Nilai *Air Fuel Ratio* (AFR) yang tidak sesuai dapat menyebabkan pembakaran tidak sempurna, peningkatan laju aliran bahan bakar, serta penurunan laju aliran paling rendah mesin. Pada penggunaan bahan bakar etanol, pengendalian *Air Fuel Ratio* (AFR) menjadi semakin penting karena perbedaan kebutuhan udara dibandingkan bahan bakar bensin konvensional. (Farid dkk., 2026)

Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan penelitian yang mengkaji pengaruh variasi rasio kompresi terhadap laju aliran bahan bakar dan nilai *Air Fuel Ratio* (AFR) pada kendaraan prototipe kendaraan hemat energi berbahan bakar etanol. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai *Air Fuel Ratio* (AFR) dan laju aliran bahan bakar pada rasio kompresi tinggi serta menjadi dasar dalam menentukan konfigurasi mesin yang lebih efisien dan sesuai untuk kendaraan hemat energi.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh perubahan rasio kompresi terhadap laju aliran bahan bakar pada mesin berbahan bakar etanol?
2. Bagaimana rasio kompresi mempengaruhi *Air Fuel Ratio* (AFR) saat menggunakan bahan bakar etanol?
3. Seberapa besar laju aliran paling rendah yang dapat dicapai dengan peningkatan rasio kompresi pada penggunaan etanol sebagai bahan bakar?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui pengaruh perubahan rasio kompresi terhadap laju aliran bahan bakar pada mesin berbahan bakar etanol.
2. Mengetahui pengaruh perubahan rasio kompresi terhadap *Air Fuel Ratio* (AFR) pada mesin yang menggunakan bahan bakar etanol.
3. Mengetahui pengaruh variasi rasio kompresi terhadap laju aliran bahan bakar dan *Air Fuel Ratio* (AFR) untuk memperoleh kondisi pembakaran yang stabil.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan wawasan mengenai pengaruh rasio kompresi terhadap laju aliran bahan bakar dan *Air Fuel Ratio* (AFR) pada mesin berbahan bakar etanol, yang dapat digunakan dalam pengembangan teknologi mesin yang lebih efisien dan ramah lingkungan.
2. Menjadi referensi bagi industri otomotif dalam merancang mesin dengan rasio kompresi optimal untuk bahan bakar etanol.
3. Mendukung penelitian lebih lanjut dalam bidang bahan bakar alternatif dan laju aliran paling rendah mesin pembakaran dalam.

#### **1.5 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah yang diberikan pada penelitian kali ini adalah :

1. Variasi rasio kompresi yang diteliti hanya mencakup tiga variasi, yaitu 13:1, 14:1, dan 15:1.
2. Penelitian ini hanya membahas pengaruh variasi rasio kompresi terhadap laju aliran bahan bakar dan *Air Fuel Ratio* (AFR) dalam sistem injeksi pada mesin bensin.
3. Putaran mesin yang digunakan dibatasi hanya menggunakan variasi kecepatan 25 Km, 30 Km, dan 35 Km.
4. Penelitian ini dilakukan untuk mengikuti perlombaan KMHE ( Kontes Mobil Hemat Energi ).