

ABSTRAK

Peningkatan kebutuhan transportasi mendorong perlunya pengembangan mesin yang memiliki performa dan efisiensi bahan bakar yang lebih baik. Salah satu faktor yang mempengaruhi kinerja mesin bensin adalah rasio kompresi. Rasio kompresi yang lebih tinggi secara teoritis dapat meningkatkan efisiensi termal dan kualitas pembakaran, namun harus disesuaikan dengan karakteristik bahan bakar yang digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi rasio kompresi terhadap unjuk kerja mesin yang ditinjau dari *Brake Specific Fuel Consumption* (BSFC) dan *Brake Mean Effective Pressure* (BMEP), serta karakteristik pembakaran dan efisiensi mesin yang ditinjau dari *Air Fuel Ratio* (AFR) dan *Brake Thermal Efficiency* (BTE). Penelitian dilakukan secara eksperimental menggunakan bahan bakar Pertalite RON 90 dengan variasi rasio kompresi 9:1, 10:1, 11:1, dan 12:1. Pengujian dilakukan menggunakan *dynamometer* pada kecepatan kendaraan 20 km/jam, 40 km/jam, 60 km/jam, dan 80 km/jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rasio kompresi 10:1 memberikan hasil yang stabil dengan nilai BMEP berkisar 16,84-21,79 kPa, AFR mendekati kondisi stoikiometri (14,76 pada 80 km/jam), dan BTE tertinggi mencapai 0,8748% pada 80 km/jam. Rasio kompresi 11:1 menghasilkan BMEP tertinggi pada kecepatan 40 km/jam sebesar 24,72 kPa dan BSFC terendah pada 20 km/jam sebesar 5,93 kg/kWh, namun mengalami penurunan kinerja drastis pada kecepatan tinggi akibat knocking dengan BSFC melonjak hingga 41,00 kg/kWh pada 80 km/jam. Rasio kompresi 12:1 menunjukkan stabilitas lebih baik dibandingkan 11:1 dengan BSFC 16,08 kg/kWh pada 80 km/jam, namun efisiensi termalnya masih di bawah rasio 10:1. Sementara itu, rasio 9:1 menghasilkan performa terendah dengan BTE maksimum 0,8569% dan BSFC 26,96 kg/kWh pada 80 km/jam. Dengan demikian, rasio kompresi 10:1 dianggap paling sesuai untuk penggunaan bahan bakar Pertalite RON 90 karena menghasilkan keseimbangan terbaik antara performa dan efisiensi termal pada kondisi pengujian yang dilakukan.

Kata kunci: rasio kompresi, Pertalite RON 90, BSFC, BTE, BMEP, AFR.

ABSTRACT

The increasing demand for transportation drives the need for developing engines with better performance and fuel efficiency. One factor affecting gasoline engine performance is the compression ratio. A higher compression ratio can theoretically improve thermal efficiency and combustion quality, but must be adjusted to the characteristics of the fuel used. This study aims to analyze the effect of compression ratio variations on engine performance in terms of Brake Specific Fuel Consumption (BSFC) and Brake Mean Effective Pressure (BMEP), as well as combustion characteristics and engine efficiency in terms of Air Fuel Ratio (AFR) and Brake Thermal Efficiency (BTE). Experimental research was conducted using Pertalite RON 90 fuel with compression ratio variations of 9:1, 10:1, 11:1, and 12:1. Testing was carried out using a dynamometer at vehicle speeds of 20 km/h, 40 km/h, 60 km/h, and 80 km/h. The results showed that the 10:1 compression ratio provided stable results with BMEP values ranging from 16.84 to 21.79 kPa, AFR approaching stoichiometric conditions (14.76 at 80 km/h), and the highest BTE reaching 0.8748% at 80 km/h. The 11:1 compression ratio produced the highest BMEP at 40 km/h of 24.72 kPa and the lowest BSFC at 20 km/h of 5.93 kg/kWh, but experienced a drastic performance decline at high speeds due to knocking with BSFC increasing sharply to 41.00 kg/kWh at 80 km/h. The 12:1 compression ratio showed better stability compared to 11:1 with BSFC of 16.08 kg/kWh at 80 km/h, however its thermal efficiency remained below the 10:1 ratio. Meanwhile, the 9:1 ratio produced the lowest performance with maximum BTE of 0.8569% and BSFC of 26.96 kg/kWh at 80 km/h. Thus, the 10:1 compression ratio is considered the most suitable for Pertalite RON 90 fuel as it provides the best balance between performance and thermal efficiency under the tested conditions.

Keywords: *compression ratio, Pertalite RON 90, BSFC, BTE, BMEP, AFR.*