

TUGAS AKHIR

**STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH VOLUME
INJEKSI DAN JENIS BAHAN BAKAR TERHADAP
EFISIENSI MESIN 4-LANGKAH 125CC**

Oleh:

ASDHY YANSYAH

NIM. 2110911014



DEPARTEMEN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2026

ABSTRACT

The rapid growth of motorcycle usage in Indonesia has increased the demand for engines that are more fuel-efficient and environmentally friendly. One key factor influencing engine performance is the fuel injection system, particularly the amount of fuel delivered during the injection process. Injection volume affects the air–fuel mixture, which in turn influences combustion and overall engine efficiency. Therefore, proper control of injection volume based on fuel characteristics is essential to achieve optimal performance.

This study aims to analyze the effect of injection volume variation and fuel type on engine efficiency and specific fuel consumption in a four-stroke 125 cc motorcycle engine. Experiments were conducted using a Honda Supra X 125 R PGM-FI engine with a modified compression ratio of 11:1. Injection volume was adjusted using a piggyback ECU at three levels: 100%, 105%, and 110%. Two types of fuel were used: Pertalite (RON 90) and an ethanol–gasoline blend (E20). Engine performance tests were carried out using a chassis dynamometer at speeds ranging from 3000 to 7000 rpm.

The results indicate that injection volume variation affects engine performance. Using Pertalite fuel, the highest efficiency of 24.24% with a specific fuel consumption of 359.68 g/kWh was achieved at the standard injection setting (100%) at 6000 rpm. In contrast, E20 fuel required a higher injection volume, with optimal results at the 105% setting, achieving 15.18% efficiency and 566.89 g/kWh fuel consumption. These results show that optimal injection volume is influenced by fuel characteristics.

Keywords: *thermal efficiency, injection volume, Pertalite, E20.*

ABSTRAK

Pertumbuhan pesat penggunaan sepeda motor di Indonesia telah meningkatkan kebutuhan akan mesin yang lebih efisien dalam penggunaan bahan bakar serta ramah lingkungan. Salah satu faktor yang memengaruhi kinerja mesin adalah sistem injeksi bahan bakar, khususnya jumlah bahan bakar yang diinjeksikan selama proses injeksi. Volume injeksi memengaruhi campuran udara–bahan bakar yang selanjutnya berpengaruh terhadap proses pembakaran dan efisiensi mesin secara keseluruhan. Oleh karena itu, pengendalian volume injeksi yang tepat sesuai dengan karakteristik bahan bakar sangat diperlukan untuk mencapai performa yang optimal.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi volume injeksi dan jenis bahan bakar terhadap efisiensi mesin serta konsumsi bahan bakar spesifik pada mesin sepeda motor empat langkah berkapasitas 125 cc. Pengujian dilakukan menggunakan mesin Honda Supra X 125 R PGM-FI dengan rasio kompresi yang dimodifikasi menjadi 11:1. Volume injeksi diatur menggunakan piggyback ECU pada tiga tingkat, yaitu 100%, 105%, dan 110%. Dua jenis bahan bakar yang digunakan adalah Pertalite (RON 90) dan campuran etanol–bensin (E20). Pengujian performa mesin dilakukan menggunakan chassis dynamometer pada rentang putaran mesin 3000 hingga 7000 rpm.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi volume injeksi berpengaruh terhadap performa mesin. Pada penggunaan bahan bakar Pertalite, efisiensi tertinggi sebesar 24,24% dengan konsumsi bahan bakar spesifik sebesar 359,68 g/kWh diperoleh pada kondisi standar (100%) pada putaran 6000 rpm. Sementara itu, pada penggunaan bahan bakar E20 diperlukan volume injeksi yang lebih tinggi, dengan kondisi optimal pada 105%, menghasilkan efisiensi sebesar 15,18% dan konsumsi bahan bakar spesifik sebesar 566,89 g/kWh. Hasil ini menunjukkan bahwa volume injeksi optimum dipengaruhi oleh karakteristik bahan bakar yang digunakan.

Kata kunci: Efisiensi motor, volume injeksi, Pertalite, E20