

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penjualan kendaraan bermotor roda dua dan empat di Indonesia pada tahun 2024 akan mencapai 6,3 juta unit per tahun, membentuk 77% dari total kendaraan bermotor di negara itu. Dengan peningkatan jumlah orang yang menggunakan sepeda motor di kota dan desa, diperlukan mesin yang hemat bahan bakar dan ramah lingkungan untuk mengurangi biaya operasional dan dampak emisi. [1].

Upaya untuk meningkatkan efisiensi mesin sepeda motor adalah dengan mengoptimalkan sistem injeksi bahan bakar [2]. Volume injeksi yang tepat akan menghasilkan air-fuel ratio (AFR) optimal sehingga pembakaran berlangsung lebih baik dan meningkatkan efisiensi motor [3]. Pengaturan volume injeksi melalui modifikasi durasi bukaan injektor (*pulse width*) dengan cara melakukan bypass ecu menggunakan piggyback, memiliki pengaruh signifikan terhadap performa mesin, dimana durasi bukaan yang optimal dapat meningkatkan daya keluaran dan mengurangi konsumsi bahan bakar spesifik [4]

Sistem PGM-FI (Programmed Fuel Injection) pada Honda Supra X 125 memungkinkan pengaturan volume injeksi melalui *Electronic Control Unit* (ECU) yang mengatur durasi bukaan injektor berdasarkan berbagai parameter sensor [5]. Optimasi volume injeksi pada sistem *fuel injection* dapat meningkatkan *brake thermal efficiency* (BTE) hingga 10-27% dan mengurangi *specific fuel consumption* (SFC) dibandingkan dengan pengaturan standar dengan bahan bakar yang memiliki RON 90 [3].

Uji performa pada Honda Supra X 125 PGM-FI di lapangan menunjukkan bahwa, dibandingkan Pertalite, penggunaan E20 meningkatkan BTE rata-rata 5% dan menurunkan SFC pada putaran 3.500–5.500 rpm [6]. Hasil menunjukkan bahwa studi eksperimental tentang bahan bakar etanol terhadap interaksi rasio kompresi dalam mesin 4-langkah 125 cc sangat penting untuk menyesuaikan rekomendasi teknis untuk pengguna dan industri mobil di negara ini [6].

Penelitian terdahulu melakukan pemeriksaan efek rasio kompresi atau jenis bahan bakar secara terpisah, tetapi tidak banyak penelitian yang menguji keduanya pada mesin 125 cc secara bersamaan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi bagaimana perbedaan rasio volume injeksi dan jenis bahan bakar (E20 dan Pertalite) berdampak pada efisiensi motor serta konsumsi bahan bakar spesifik juga konfigurasi ideal untuk aplikasi sepeda motor di Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Penelitian ini didasari oleh kebutuhan untuk mengetahui sejauh mana variasi volume injeksi bahan bakar, serta penggunaan Pertalite dan E20, memengaruhi efisiensi motor, konsumsi bahan bakar spesifik, dan kinerja mesin empat langkah berkapasitas 125 cc. Sampai saat ini, belum tersedia kajian komprehensif yang membandingkan kedua jenis bahan bakar dan konfigurasi volume injeksi dalam aplikasi sepeda motor di Indonesia. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan memberikan analisis mendalam dan solusi terhadap permasalahan efisiensi energi pada sepeda motor nasional.

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini untuk menganalisis pengaruh variasi volume injeksi bahan bakar terhadap efisiensi motor dan konsumsi bahan bakar spesifik pada mesin empat langkah berkapasitas 125cc, membandingkan kinerja mesin menggunakan bahan bakar E20 dan Pertalite pada berbagai volume injeksi, serta menentukan kombinasi volume injeksi dan jenis bahan bakar yang paling efisien untuk aplikasi sepeda motor di Indonesia.

1.4 Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini, yaitu:

1. Mengetahui volume injeksi dan jenis bahan bakar pada mesin 4-langkah 125 cc yang sesuai untuk meningkatkan efisiensi motor dan mengurangi konsumsi bahan bakar.
2. Mengetahui kinerja mesin ketika menggunakan bahan bakar E20 dan Pertalite berdasarkan efisiensi motor dan konsumsi bahan bakar spesifik (SFC).

3. Memberikan referensi untuk eksperimen dengan mesin pembakaran spark-ignition kecil, terutama mengenai hubungan antara volume injeksi dan karakteristik bahan bakar.

1.5 Batasan Masalah

Pada penelitian kali ini terdapat batasan masalah dari peneliti, diantaranya sebagai berikut:

1. Mesin yang digunakan adalah mesin Honda Supra X 125 R PGM-FI standar pabrikan yang hanya dimodifikasi dengan pembubutan head silinder.
2. Jenis bahan bakar yang digunakan adalah Pertalite (RON 90) dan campuran E20 (20% etanol).
3. Penyesuaian karakter mesin mencakup penyesuaian injektor menggunakan ecu, dan sedangkan komponen lain tetap standar.
4. Parameter yang didapatkan dari dyno tipe chassis

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan ini dimulai dengan Bab I Pendahuluan, yang membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan objek penelitian. Bab II Tinjauan Pustaka membahas teori mesin pembakaran dalam spark-ignition, efisiensi motor dan konsumsi bahan bakar spesifik, sistem injeksi, rasio kompresi, air-fuel ratio dan karakteristik bahan bakar. Bab III Metodologi menjelaskan desain eksperimen, modifikasi head, penyesuaian injektor/pompa bahan bakar/ECU, prosedur pengujian, dan analisis data., Bab IV Hasil dan Pembahasan menyajikan dan menganalisis data BTE dan SFC untuk tiap variasi volume injeksi dan bahan bakar, dan Bab V Penutup memberikan kesimpulan dan rekomendasi berdasarkan hasil penelitian.