

ABSTRAK

Ketergantungan terhadap bahan bakar fosil pada sektor transportasi telah menyumbang sekitar 27% dari total emisi karbon nasional. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan gas hidrogen (HHO) terhadap karakteristik pembakaran dan unjuk kerja mesin diesel berbahan bakar campuran diesel-biodiesel B35 dengan variasi sudut injeksi menggunakan pendekatan analisis numerik di LabVIEW. Metode penelitian menggunakan simulasi numerik berbasis termodinamika dengan mengimplementasikan model pembakaran fungsi Wiebe ganda, perhitungan ignition delay Hardenberg-Hase termodifikasi, dan penyelesaian sistem persamaan menggunakan metode Newton-Raphson. Simulasi dilakukan pada tiga variasi sudut injeksi bahan bakar (SOI) yaitu -23° , -21° , dan -19° BTDC dengan dua kondisi operasi: baseline (tanpa HHO) dan penambahan HHO 1% dari volume silinder. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan HHO 1% meningkatkan tekanan puncak pembakaran, temperatur pembakaran, dan performa mesin pada semua variasi sudut injeksi. Kondisi optimum dicapai pada SOI -19° BTDC dengan penambahan HHO 1%, menghasilkan tekanan puncak 2824,7 bar, temperatur puncak 182,9 K, daya 10,73 kW, dan efisiensi termal 57,16%. Penelitian ini membuktikan bahwa kombinasi bahan bakar biodiesel B35 dengan penambahan gas HHO dapat meningkatkan efisiensi pembakaran dan performa mesin diesel, serta mendukung upaya transisi energi menuju bahan bakar yang lebih ramah lingkungan.

Kata kunci: *Mesin diesel, Biodiesel B35, Gas hidrogen (HHO), Sudut injeksi, Analisis numerik, LabVIEW*