

ABSTRAK

Mesin diesel banyak digunakan sebagai sumber tenaga karena memiliki efisiensi termal yang tinggi, namun menghasilkan emisi gas buang yang berdampak terhadap lingkungan. Salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas pembakaran dan efisiensi penggunaan bahan bakar adalah dengan menerapkan sistem *dual-fuel* menggunakan hidrogen sebagai bahan bakar tambahan. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh penambahan hidrogen terhadap emisi gas buang, karakteristik getaran, dan *Brake Specific Fuel Consumption* (BSFC) pada mesin diesel genset Hyundai HDG10000DSL. Penelitian dilakukan secara eksperimental menggunakan mesin diesel satu silinder dengan hidrogen yang diinjeksikan melalui *intake manifold*. Variasi laju aliran hidrogen yang digunakan adalah 0–6 LPM dengan variasi pembebanan 0, 1, dan 2 kW. Parameter yang dianalisis meliputi emisi CO, CO₂, O₂, NO, NO_x, getaran arah vertikal dan horizontal, serta BSFC. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan hidrogen meningkatkan kualitas pembakaran mesin diesel. Emisi CO menurun hingga 413 ppm pada beban 2 kW dan laju aliran hidrogen 5 LPM, sedangkan CO₂ meningkat menjadi 7,2% dan O₂ menurun menjadi 11,7%. Sebaliknya, emisi NO dan NO_x meningkat hingga masing-masing 163 ppm dan 171 ppm pada beban 2 kW dengan laju aliran hidrogen 6 LPM. Nilai getaran vertikal dan horizontal meningkat dari 4,0 mm/s menjadi 4,8 mm/s dan dari 2,8 mm/s menjadi 3,5 mm/s, namun masih berada dalam batas operasi yang stabil. Selain itu, BSFC menurun hingga 250 g/kWh pada beban 2 kW dengan laju aliran hidrogen 5–6 LPM. Berdasarkan hasil penelitian, penambahan hidrogen pada sistem *dual-fuel* mampu meningkatkan kualitas pembakaran, meningkatkan efisiensi penggunaan bahan bakar, dan mempertahankan kestabilan operasi mesin, dengan kondisi operasi optimum pada laju aliran hidrogen 5 LPM.

Kata kunci: Mesin Diesel, Hidrogen, Emisi Gas Buang, Getaran, *Brake Specific Fuel Consumption* (BSFC).