

ABSTRAK

Foezy Imroatul Awaliyah. Analisis Efisiensi Termal GT 1.1 Berbahan Bakar HSD Dan Gas Pada Variasi Beban Operasi Di PLTG Blok 1 PT PLN Nusantara Power UP Muara Karang. Dibimbing oleh Dr. Drs. Prayudi, M.M., M. T

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan efisiensi termal turbin gas GT 1.1 yang beroperasi menggunakan bahan bakar High Speed Diesel (HSD) dan gas pada variasi beban 70 MW, 80 MW, dan 90 MW di PLTG Blok 1 PT PLN Nusantara Power UP Muara Karang. Metode yang digunakan adalah analisis siklus Brayton aktual berdasarkan data operasi unit dengan menghitung rasio tekanan, temperatur, entalpi, efisiensi kompresor, efisiensi combustor, efisiensi turbin, efisiensi termal, serta Specific Fuel Consumption (SFC), kemudian divalidasi menggunakan perangkat lunak DWSIM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa efisiensi termal HSD pada beban 70 MW, 80 MW, dan 90 MW berturut-turut sebesar 30,74%, 31,68%, dan 28,78%, sedangkan gas menghasilkan 32,25%, 32,88%, dan 33,47%. Efisiensi gas cenderung meningkat dan stabil pada beban tinggi, sementara HSD mengalami penurunan pada 90 MW akibat turunnya efisiensi turbin menjadi 84,66%. Nilai SFC kedua bahan bakar menurun seiring peningkatan beban, menandakan operasi lebih optimal pada beban tinggi. Secara keseluruhan, bahan bakar gas menunjukkan kinerja efisiensi termal yang lebih tinggi dan stabil dibandingkan HSD, sehingga berpotensi menjadi pilihan yang lebih optimal dalam mendukung efisiensi operasi turbin gas.

Kata Kunci: Efisiensi Termal, Turbin Gas, Siklus *Brayton*, HSD, Gas, Variasi Beban, SFC.

ABSTRACT

Foezy Imroatul Awaliyah. *Thermal Efficiency Analysis of GT 1.1 Using HSD and Gas Fuel under Load Variations at PLTG Block 1 PT PLN Nusantara Power UP Muara Karang. Supervised by Dr. Drs. Prayudi, M. M., M. T.*

This study aims to analyze and compare the thermal efficiency of GT 1.1 gas turbine operating with High Speed Diesel (HSD) and natural gas at load variations of 70 MW, 80 MW, and 90 MW at PLTG Block 1 PT PLN Nusantara Power UP Muara Karang. The method applied is the actual Brayton cycle analysis based on operational data, including calculations of pressure ratio, temperature, enthalpy, compressor efficiency, combustor efficiency, turbine efficiency, thermal efficiency, and Specific Fuel Consumption (SFC), which were then validated using DWSIM software. The results show that the thermal efficiency of HSD at 70 MW, 80 MW, and 90 MW is 30.74%, 31.68%, and 28.78%, respectively, while gas fuel achieves 32.25%, 32.88%, and 33.47%. Gas fuel demonstrates an increasing and more stable efficiency trend at higher loads, whereas HSD experiences a decrease at 90 MW due to a drop in turbine efficiency to 84.66%. The SFC values of both fuels decrease as load increases, indicating more optimal operation at higher loads. Overall, natural gas provides higher and more stable thermal efficiency compared to HSD, particularly at high load conditions, making it a more optimal option for improving gas turbine operational performance.

Keywords: *thermal efficiency, gas turbine, Brayton cycle, HSD, natural gas, load variation, SFC.*