

ABSTRAK

Nur Komala Sari. Analisis Efisiensi Termal Turbin Gas PLTG Unit 1.2 Muara Karang
Berdasarkan Variasi Komposisi Bahan Bakar Gas
Dibimbing oleh Dr. Prayudi, Drs., M.M.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi komposisi bahan bakar gas terhadap efisiensi termal turbin gas GT 1.2 di PLTG Muara Karang pada beban desain 80 MW. Analisis dilakukan menggunakan data operasi riil (*performance test*) periode Desember 2024 sebagai kondisi eksisting awal, dan data pembandingan pada Juli 2025. Variasi komposisi bahan bakar yang dianalisis meliputi 100% NR, campuran PHE 5% + NR 95%, dan campuran PHE 20% + NR 80%. Parameter evaluasi meliputi efisiensi termal, *heat rate*, *specific fuel consumption* (SFC), efisiensi kompresor, efisiensi combustor, serta distribusi energi melalui *Sankey Diagram*. Selain itu, perangkat lunak DWSIM digunakan untuk mendukung analisis karakteristik pembakaran dan keseimbangan energi dalam siklus turbin gas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa efisiensi termal tertinggi diperoleh pada penggunaan 100% NR sebesar 32,75%, sedangkan peningkatan fraksi PHE hingga 20% menyebabkan efisiensi termal menurun menjadi 29,81%. Penurunan ini sejalan dengan turunnya efisiensi kompresor dari 89,57% menjadi 81,50%, sementara efisiensi combustor relatif stabil pada kisaran 95,95%–96,87%. *Heat rate* menunjukkan kecenderungan berbanding terbalik dengan efisiensi termal, di mana nilai tertinggi tercatat pada campuran PHE 20% + NR 80%. Secara keseluruhan, variasi komposisi bahan bakar berpengaruh terhadap keseimbangan energi dalam siklus turbin gas, dan penggunaan bahan bakar dengan dominasi NR menghasilkan kinerja termal yang lebih baik dibandingkan campuran dengan fraksi PHE lebih besar.

Kata kunci: Turbin gas, PLTG Muara Karang, variasi komposisi bahan bakar, efisiensi termal, *heat rate*, SFC, DWSIM.

ABSTRACT

Nur Komala Sari. Thermal Efficiency Analysis of Gas Turbine Unit 1.2 at Muara Karang Gas Power Plant Based on Fuel Gas Composition Variation

Supervised by Dr. Prayudi, Drs., M.M.

This study aims to analyze the effect of fuel gas composition variation on the thermal efficiency of Gas Turbine GT 1.2 at Muara Karang Gas Power Plant under the design load condition of 80 MW. The analysis was conducted using real operating data (performance test) from December 2024 as the initial existing condition, with comparative data from July 2025. The fuel composition variations analyzed include 100% NR, 5% PHE + 95% NR, and 20% PHE + 80% NR. The evaluation parameters consist of thermal efficiency, heat rate, specific fuel consumption (SFC), Compressor efficiency, combustor efficiency, and energy distribution through Sankey Diagram analysis. In addition, DWSIM software was utilized to support the analysis of combustion characteristics and energy balance within the gas turbine cycle. The results indicate that the highest thermal efficiency was achieved using 100% NR at 32.75%, while increasing the PHE fraction to 20% reduced the thermal efficiency to 29.81%. This decrease is consistent with the reduction in Compressor efficiency from 89.57% to 81.50%, whereas combustor efficiency remained relatively stable in the range of 95.95%–96.87%. The heat rate shows an inverse trend relative to thermal efficiency, with the highest value recorded in the 20% PHE + 80% NR mixture. Overall, fuel gas composition variation affects the energy balance within the gas turbine cycle, and fuel dominated by NR demonstrates better thermal performance compared to mixtures with a higher PHE fraction.

Keywords: *Gas turbine, Muara Karang Gas Power Plant, fuel gas composition variation, thermal efficiency, heat rate, SFC, DWSIM.*