

## ABSTRAK

Turbin uap adalah bagian utama dalam sistem siklus gabungan yang berfungsi untuk mengubah energi panas menjadi energi mekanik. Kinerja dari turbin uap sangat memengaruhi efisiensi seluruh sistem pembangkit. Penelitian ini berfokus pada analisis unjuk kerja termal turbin uap pada PLTGU dengan kapasitas 275 MW berdasarkan data operasi aktual serta membandingkannya dengan kondisi desain. Data operasi aktual yang digunakan yaitu periode 25-31 Agustus 2025 dengan rentang waktu pengambilan setiap satu jam yang mencakup temperatur, tekanan, dan laju aliran massa uap. Analisis dilakukan dengan menggunakan metode pendekatan termodinamika yang berlandaskan prinsip siklus Rankine untuk menghitung daya turbin dan efisiensi termal. Perhitungan dilakukan dengan proses interpolasi dengan bantuan tabel properti uap dan hasilnya dianalisis dalam bentuk grafik untuk melihat tren kinerja pola harian dan fluktuasi selama periode pengamatan. Hasil penelitian mengindikasikan bahwa efisiensi termal turbin uap rata-rata sebesar 36,5% dengan rentang 25-39% sedangkan daya rata-rata yang dihasilkan sebesar 59,4 MW. Efisiensi termal harian yang dihasilkan relatif stabil dan berada pada kisaran 35,9-36,7%. Walaupun demikian, kinerja aktual masih berada di bawah kondisi desain akibat temperatur dan tekanan uap yang masuk lebih rendah, terutama operasi tidak pada beban penuh. Hasil penelitian juga menunjukkan hubungan antara daya dengan efisiensi termal yang dihasilkan tidak berbanding lurus. Efisiensi termal yang dihasilkan relatif stabil pada setiap jam operasi jika dibandingkan dengan daya yang mengalami fluktuasi secara signifikan pada jam tertentu. Hal ini mengindikasikan bahwa sistem masih beroperasi dengan baik dan stabil meskipun beroperasi di bawah parameter desain. Hasil penelitian ini dapat menjadi bahan evaluasi dalam upaya peningkatan kinerja sistem untuk meningkatkan efisiensi sistem pembangkit.

**Kata Kunci:** turbin uap, daya turbin, efisiensi termal, siklus Rankine

**ABSTRACT**

*Steam turbines are a key component in combined cycle systems, serving to convert thermal energy into mechanical energy. The performance of steam turbines greatly affects the efficiency of the entire power generation system. This study focuses on analyzing the thermal performance of steam turbines in a 275 MW combined cycle power plant based on actual operating data and comparing it with design conditions. The actual operating data used was from the period of August 25-31, 2025, with hourly data collection covering temperature, pressure, and steam mass flow rate. The analysis was conducted using a thermodynamic approach based on the Rankine cycle principle to calculate turbine power and thermal efficiency. The calculations were performed using an interpolation process with the help of steam property tables, and the results were analyzed in graph form to observe the daily performance trends and fluctuations during the observation period. The results of the study indicate that the average thermal efficiency of the steam turbine is 36.5% with a range of 25-39%, while the average power generated is 59.4 MW. The daily thermal efficiency produced is relatively stable and ranges from 35.9-36.7%. However, the actual performance remains below the design conditions due to lower inlet steam temperature and pressure, especially during non-full-load operation. The research results also show that the relationship between power and thermal efficiency is not directly proportional. The thermal efficiency produced is relatively stable at every hour of operation when compared to the power, which fluctuates significantly at certain hours. This indicates that the system is still operating well and stably even though it is operating below the design parameters. The results of this study can be used as evaluation material in efforts to improve system performance to increase the efficiency of the power generation system.*

**Keywords:** *steam turbine, turbine power, thermal efficiency, Rankine cycle*