

# **ANALISIS PENGARUH PEMBEBANAN TERHADAP EFISIENSI GENERATOR KAPASITAS 27 MW UNIT 1 PADA UP BRANTAS PLTA WLINGI**

Nama : Arifka Purwantomo  
Nim : 210431100046  
Program Studi : Teknik Elektro  
Dosen Pembimbing : 1. Achmad Fiqhi Ibadillah, ST., M.Sc.  
2. Deni Tri Laksono, S.Pd., M.T.

## **ABSTRAK**

Penurunan kinerja generator di pembangkit listrik tenaga air sering kali disebabkan oleh variasi dalam pembebanan yang berdampak pada besaran kerugian daya, baik kerugian tembaga, inti besi dan mekanik. Situasi ini bisa menghambat efektivitas operasional pembangkit dan mengurangi keandalan sistem. Untuk mengatasi masalah ini, penelitian ini melakukan analisis mengenai keterkaitan antara tingkat pembebanan dan kinerja generator. Metode yang digunakan adalah kuantitatif dengan desain deskriptif non-eksperimental. Tujuannya adalah untuk menghitung kerugian yang terjadi pada generator, mengidentifikasi efisiensi di berbagai level beban, serta membandingkan hasil perhitungan manual dengan hasil simulasi ETAP pada Generator Unit 1 PLTA Wlingi dengan kapasitas 27 MW. Proses penelitian mencakup pengumpulan data *logsheet* harian selama tujuh hari (tegangan, arus, daya keluaran, faktor daya), perhitungan impedansi dan kerugian generator secara teoritis, penghitungan efisiensi berdasarkan rasio daya keluaran terhadap daya masukan, dan simulasi aliran daya menggunakan ETAP pada kondisi beban rendah, menengah, dan tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerugian total generator berkisar antara 1,28 MW hingga 1,515 MW, sementara efisiensi dari perhitungan manual berada dalam rentang 86,84% hingga 92,42%, dengan efisiensi terendah pada beban 10 MW dan efisiensi tertinggi dicapai pada beban 18 MW. Hasil simulasi ETAP menunjukkan efisiensi 88,55% untuk beban rendah, 91,31% untuk beban menengah, dan 92,75% untuk beban tinggi, yang memperkuat bahwa efisiensi meningkat

seiring bertambahnya beban. Kesimpulan dari penelitian ini menyatakan bahwa tingkat beban berpengaruh signifikan terhadap efisiensi generator, di mana efisiensi tertinggi dicapai pada beban menengah hingga tinggi. Selain itu, hasil simulasi ETAP terbukti konsisten dan dapat menjadi alat validasi yang mendukung pengambilan keputusan operasional untuk mempertahankan kinerja generator dalam kondisi optimal.

**Kata Kunci:** Efisiensi Generator, PLTA Wlingi, Pembebanan, rugi-rugi Generator, Simulasi ETAP.

# **ANALISIS PENGARUH PEMBEBANAN TERHADAP EFISIENSI GENERATOR KAPASITAS 27 MW UNIT 1 PADA UP BRANTAS PLTA WLINGI**

Nama : Arifka Purwantomo  
Nim : 210431100046  
Program Studi : Teknik Elektro  
Dosen Pembimbing : 1. Achmad Fiqhi Ibadillah, ST., M.Sc.  
2. Deni Tri Laksono, S.Pd., M.T

## ***ABSTRACT***

*The decline in generator performance at hydroelectric power plants is often caused by variations in loading, which affect the amount of power losses, including copper, iron core, and mechanical losses. This situation can hinder the operational effectiveness of the plant and reduce system reliability. To address this issue, this study analyzes the relationship between load levels and generator performance. The method used is quantitative with a non-experimental descriptive design. The goal is to calculate the losses occurring in the generator, identify efficiency at various load levels, and compare manual calculation results with ETAP simulation results for Generator Unit 1 of the Wlingi Hydroelectric Power Plant with a capacity of 27 MW. The research process included collecting daily logsheet data over seven days (voltage, current, output power, power factor), calculating the generator's impedance and losses theoretically, calculating efficiency based on the ratio of output power to input power, and performing power flow simulations using ETAP under low, medium, and high load conditions. The results showed that the total generator losses ranged from 1.28 MW to 1.515 MW, while the efficiency calculated manually ranged from 86.84% to 92.42%, with the lowest efficiency at a 10 MW load and the highest efficiency achieved at an 18 MW load. ETAP simulation results showed an efficiency of 88.55% for low load, 91.31% for medium load, and 92.75% for high load, reinforcing that efficiency increases as the load increases. The conclusion of this study states that the load level has a significant impact on generator efficiency, with the*

*highest efficiency achieved at medium to high loads. Furthermore, the ETAP simulation results are proven to be consistent and can serve as a validation tool supporting operational decision-making to maintain generator performance in optimal conditions.*

**Keywords:** *Generator Efficiency, Wlingi Hydroelectric Power Plant, Loading, Generator Losses, ETAP Simulation.*