

## **UJI PERFORMA TURBIN UAP TERHADAP KELEMBAPAN SPESIFIK LINGKUNGAN DENGAN STUDI KASUS PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA PANAS BUMI UNIT 4, KAMOJANG**

Oleh

Cherika

14/367431/TK/42514

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada pada tanggal 16 Januari 2019 untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

### **INTISARI**

Pemanfaatan energi panas bumi di Indonesia sudah berkembang sejak tahun 1983. PLTP dirancang pada kondisi lingkungan tertentu salah satunya yaitu kelembapan spesifik. Kelembapan spesifik memengaruhi temperatur bola basah sehingga dikhawatirkan dapat menurunkan kinerja pendinginan pada PLTP dan berefek pada daya yang dihasilkan. Uji performa turbin uap pada PLTP perlu dilakukan untuk mengetahui hubungan antara kelembapan lingkungan dan daya yang dihasilkan turbin. Penelitian dilakukan dengan studi kasus PLTP Unit 4 yang dikelola oleh PT Pertamina Geothermal Energy, Kamojang.

Hubungan antara kelembapan spesifik dan performa turbin dapat diketahui dengan iterasi neraca energi di kondensor dan menara pendingin pada kelembapan tertentu. Properti pada air pendingin yang masuk dan keluar kondensor memengaruhi kapasitas pendinginan kondensor untuk mengondensasikan uap yang keluar dari turbin. Iterasi temperatur terhadap kelembapan pada kondensor dan menara pendingin dilakukan dengan menggunakan rentang rasio kelembapan spesifik yang diperoleh dari data lapangan PLTP yaitu 0,75-0,91. Hasil simulasi menunjukkan bahwa performa turbin uap dipengaruhi oleh kelembapan spesifik lingkungan. Semakin tinggi kelembapan lingkungan, maka daya yang dihasilkan turbin akan semakin turun, hal ini dikarenakan proses pendinginan pada menara pendingin yang kontak langsung dengan udara akan semakin memburuk saat kelembapan lingkungan naik. Nilai kelembapan lingkungan dapat digunakan untuk mewakili daya yang dapat dihasilkan turbin dengan error relatif 29%.

**Kata kunci:** energi panas bumi, kelembapan spesifik, performa turbin, kapasitas pendinginan

Pembimbing Utama : Dr.-Ing Sihana

Pembimbing Pendamping : Ir. Kutut Suryopratomo, M.T., M.Sc.,

**PERFORMANCE TEST OF STEAM TURBINE DUE TO CHANGES OF  
AMBIENT SPECIFIC HUMIDITY WITH A CASE STUDY OF 4<sup>th</sup> UNIT  
GEOTHERMAL POWER PLANT IN KAMOJANG**

by

Cherika

14/367431/TK/42514

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on *January 16, 2019*  
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of  
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

**ABSTRACT**

Utilization of geothermal energy in Indonesia has developed since 1983. Geothermal power plant is designed with certain environments, one of them is humidity. Humidity affects the wet-ball temperature so it is feared that it can reduce the cooling performance of the power plant and have an effect on the power produced. The performance test of a steam turbine on geothermal power plant needs to be done to find out the relationship between specific humidity and power plants performance. The research was conducted with a case study of 4<sup>th</sup> unit geothermal power plant managed by PT Pertamina Geothermal Energy in Kamojang.

Relationship between specific humidity and turbine performance can be known by energy balance iterations in condensers and cooling towers in certain humidity. The property on the cooling water entering and exiting the condenser affects the capacity of the condenser to condense the steam coming out from the turbine. Temperature iteration of relative humidity in condenser and cooling tower is carried out using the specific humidity determined from the geothermal field data which is 0.75-0.91. This study concluded that steam turbine performance is influenced by environmental specific humidity. The higher the humidity of the environment, the lower power produced by the turbine, this is because the cooling process in the cooling tower that is in direct contact with the air will get worse when the specific humidity of the environment rises. The value of environmental humidity can be used to represent the power that can be generated by a turbine with a relative error percentage of 29%.

**Keywords:** Geothermal energy, Specific humidity, Turbine performance, Cooling capacity

Supervisor : Dr.-Ing Sihana

Co-supervisor : Ir. Kutut Suryopratomo, M.T., M.Sc.,