

SIMULASI SISTEM ENERGI PADA GEDUNG DEPARTEMEN TEKNIK NUKLIR DAN TEKNIK FISIKA UNIVERSITAS GADJAH MADA

oleh
Rahmat Hadi Kusuma
09/284885/TK/35538
Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika
Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada
Untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Di negara-negara beriklim tropis basah seperti Indonesia, temperatur dan kelembaban udara yang tinggi menjadi salah satu permasalahan yang mengganggu kenyamanan termal penghuni bangunan. Hal ini menyebabkan konsumsi energi untuk sistem tata udara menjadi penyumbang terbesar konsumsi energi bangunan.

Penelitian ini menggunakan *EnergyPlus* versi 8.6 untuk menyimulasikan konsumsi energi gedung Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika UGM. Data yang diperlukan untuk simulasi meliputi data geometri, data cuaca, dan data beban pendinginan. Data geometri bangunan diperoleh dari cetak biru, kemudian dibuat menjadi model tiga dimensi dengan perangkat lunak *Sketch Up Pro 2016* yang dilengkapi dengan *OpenStudio 2.0.0*. Data cuaca diperoleh dari email *EnergyPlus*. Data beban pendinginan meliputi beberapa sektor, yakni penghuni (occupant), sistem tata cahaya dan sistem peralatan listrik.

Hasil simulasi *EnergyPlus* menunjukkan bahwa total konsumsi energi gedung Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika UGM sebesar 1.189,9 GJ/tahun. Dari total konsumsi energi tersebut, sebesar 51% merupakan konsumsi energi untuk sistem tata udara, 41% merupakan konsumsi energi untuk sistem peralatan listrik dan 8% merupakan konsumsi energi untuk sistem tata cahaya. Upaya penghematan dilakukan Dengan menaikkan temperatur setpoint AC dari 23° menjadi 24° didapatkan pengurangan konsumsi energi sebesar 15.867,84 KWh atau pengurangan konsumsi energi sebesar 9,6%.

Kata Kunci : Konsumsi Energi, Temperatur, *EnergyPlus*, Beban Pendinginan.

Pembimbing I : Dr.Eng., M. Kholid Ridwan, S.T., M.Sc.

Pembimbing II : Sentagi Sesotya Utami, S.T., M.Sc., Ph.D.

**ENERGY SYSTEM SIMULATION OF DEPARTMENT OF NUCLEAR
ENGINEERING AND PHYSICS ENGINEERING UNIVERSITAS
GADJAH MADA**

by

Rahmat Hadi Kusuma

09/284885 / TK / 35538

Submitted to Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada
in partial fulfillment of the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

In countries which have wet tropical climate such as Indonesia, high temperature and high humidity become one of the issues that disrupt the thermal comfort of building occupants. This causes the energy consumption for the HVAC system is the largest contributor of energy consumption of buildings.

The purpose of this research is to provide building energy consumption profile as well as the state of the average air temperature in the room that can be used to determine the energy savings opportunities through energy simulation software. This research uses EnergyPlus 8.6 as a energy simulation software to simulate Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics UGM building energy consumption. Data required by the simulation are building geometry, weather data, and cooling load. Data is obtained from construction blueprint as a basis for building geometry modelling using *SketchUp Pro 2016* with OpenStudio 2.0.0 plug-in. Weather data for Surakarta area is obtained from Mailing List EnergyPlus. Cooling load data consist of data from each sector, i.e. occupant, lighting system and electric equipment.

Simulation result shows that overall electricity consumption of Pertamina Tower UGM building is 822,04 GJ/year, with 51% of electricity is consumed by HVAC system, 41% consumed by electricity equipment, 8% consumed by lighting system. Energy consumption reduction effort is performed using increasing setpoint temperature AC from 23°C to 24°C. This method gives 15.867,84 kWh energy reduction or reduction in energy consumption by 9,6%.

Keywords : Energy consumption, Temperature, EnergyPlus, Cooling Load

Supervisor : Dr.Eng., M. Kholid Ridwan, S.T., M.Sc.

Co-Supervisor : Sentagi Sesotya Utami, S.T., M.Sc., Ph.D.