

# **SIMULASI SISTEM ENERGI PADA RANCANGAN GEDUNG L4 PERPUSTAKAAN PUSAT UNIVERSITAS GADJAH MADA DENGAN *ENERGYPLUS***

Oleh  
Yulia Puspasari Handayani  
11/319714/TK/38832

Diajukan kepada Departemen Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 8 April 2016  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
Sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

## **INTISARI**

*Green building* adalah suatu konsep dalam mendesain, membangun, mengelola, dan memelihara bangunan dengan tujuan untuk menjaga kesehatan penghuni, meningkatkan produktivitas penghuni bangunan dan mengurangi dampak buruk bangunan terhadap lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji konsumsi energi bangunan perpustakaan dalam penghematan energi tetapi tetap mengutamakan kenyamanan untuk penggunanya. Penelitian ini menggunakan *EnergyPlus* versi 8.1.0.009 64-bit untuk melakukan proses simulasi konsumsi energi Perpustakaan Pusat Universitas Gadjah Mada Gedung L4.

Data yang dibutuhkan antara lain data geometri, data cuaca, dan data beban pendinginan (*cooling load*). Data geometri disajikan dalam model tiga dimensi menggunakan perangkat lunak *Google SketchUp 8* yang dilengkapi *OpenStudio*. Data cuaca yang digunakan adalah data cuaca untuk wilayah Surakarta. Data beban pendinginan meliputi data beban penghuni, sistem tata cahaya dan sistem peralatan listrik.

Hasil simulasi menunjukkan jumlah konsumsi keseluruhan bangunan Perpustakaan Pusat UGM Gedung L4 adalah sebesar 941,19 GJ per tahun. Nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) bangunan Perpustakaan Pusat UGM Gedung L1 sebesar 264,47 kWh/m<sup>2</sup>/tahun. Skenario yang dilakukan untuk penghematan konsumsi energi bangunan Perpustakaan Pusat UGM Gedung L4 adalah dengan mengganti sistem *Constant Air Volume (CAV)* menjadi *Variable Air Volume (VAV)* dan mengganti jenis luminaire dari fluorescent ke LED. Penghematan yang didapatkan sebesar 23,67 %. Total biaya penggunaan refrigeran dan *ducting* selama 1 tahun adalah Rp 78.356.000,-.

**Kata kunci:** *green building*, simulasi konsumsi energi, *EnergyPlus*, beban pendinginan, Intensitas Konsumsi Energi (IKE), CAV, VAV

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

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

## **ENERGY SYSTEM SIMULATION IN THE DESIGN OF CENTRAL LIBRARY UNIVERSITAS GADJAH MADA BUILDING L4 USING ENERGYPLUS**

By

Yulia Puspasari Handayani

11/319714/TK/38832

Submitted to the Department of Engineering Physics  
Faculty of Engineering Gadjah Mada University on April 8, 2016  
in partial fulfillment of  
Degree of Bachelor of Engineering in Engineering Physics

### **ABSTRACT**

Green building is a concept in designing , building , managing, and maintaining a building for the purpose of maintaining the health of residents, improve the productivity of building occupants and reduce the negative impact of buildings on the environment. This research aims to study the library building energy consumption in energy saving but still gives priority to convenience for its users. This research uses EnergyPlus version 8.1.0.009 for 64-bit to simulate Central Library Universitas Gadjah Mada Building L4 energy consumption. Data required by the simulation are building geometry, weather data and cooling load data. Geometry Data presented in three-dimensional models using Google SketchUp 8 software that includes OpenStudio.

Weather data that is utilized in this research is weather data for the Surakarta area. Cooling load data includes demands data of occupants, lighting systems and electric equipment systems.

Results of the simulation showed the amount of consumption of Central Library Universitas Gadjah Mada Building L4 is 941,19 GJ per year. The value of energy consumption intensity of Central Library Universitas Gadjah Mada Building L4 is 264,47 kWh/m<sup>2</sup>/year. The scenario to reduce building energy consumption in the Central Library Universitas Gadjah Mada Building L4 is by replacing the system of Constant Air Volume (CAV) into a Variable Air Volume (VAV) and replace the type of luminaire from fluorescent to LED. The savings obtained by 23,67%. Total cost of the use refrigerant and ducting for 1 year is IDR 78,356,000.

**Keywords:** green building, energy consumption simulation, EnergyPlus, cooling load , Energy Consumption Intensity, CAV, VAV

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

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