

## PERANCANGAN SISTEM TATA UDARA DAN SIMULASI ENERGI PADA GEDUNG SMART & GREEN LEARNING CENTER UNIVERSITAS GADJAH MADA

oleh

Amirul Aziz Prabowo  
12/330423/TK/39582

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

### INTISARI

Gedung *Smart & Green Learning Center* Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada (SGLC) merupakan bangunan yang digunakan untuk tempat administrasi Fakultas Teknik. Gedung ini nantinya akan menggantikan gedung sebelumnya yaitu Kantor Pusat Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada. Gedung ini masih dalam tahap perancangan sehingga dapat dilakukan analisis perkiraan konsumsi energi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem tata udara serta mengkaji konsumsi energi gedung SGLC sehingga didapatkan prediksi nilai konsumsi energi serta dapat dilakukannya peluang penghematan energi. Penelitian ini menggunakan perangkat lunak *EnergyPlus* untuk melakukan proses simulasi konsumsi energi gedung SGLC. Dikarenakan gedung masih dalam tahap perancangan maka data berasal dari asumsi yang diberikan.

Hasil simulasi menunjukkan jumlah konsumsi energi gedung dengan menggunakan sistem tata udara yang mempunyai nilai COP (*Coefficient of performance*) sebesar 3,0 adalah 3.626.462,84 kWh per tahun dengan nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) sebesar 237,07 kWh/m<sup>2</sup>/tahun dengan rincian penggunaan energi sistem tata udara sebesar 77%, kemudian sistem tata cahaya sebesar 9%, dan peralatan listrik lainnya sebesar 14%. Potensi penghematan energi dilakukan dengan mengganti sistem tata udara *Constant Air Volume* CAV menjadi *Variable Air Volume* VAV serta menaikkan nilai COP menjadi 4,5. Didapatkan penghematan energi untuk nilai COP 3,0 sebesar 8,79 % dengan nilai IKE sebesar 216,22 kWh/m<sup>2</sup>/tahun. Kemudian penghematan energi untuk nilai COP 4,5 sebesar 10,21% dengan nilai IKE sebesar 162,62 kWh/m<sup>2</sup>/tahun.

**Kata kunci :** *EnergyPlus*, konsumsi energi, *Smart & Green Learning Center* (SGLC), Intensitas Konsumsi Energi (IKE)

Pembimbing Utama : Nazrul Effendy, ST., MT., Ph.D.  
Pembimbing Pendamping : Dr. Eng. M. Kholid Ridwan, ST., M.Sc.

## DESIGN OF AIR CONDITIONING SYSTEM AND ENERGY SIMULATION IN SMART & GREEN LEARNING CENTER BUILDING IN GADJAH MADA UNIVERSITY

by

Amirul Aziz Prabowo  
12/330423/TK/39582

submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering  
Universitas Gadjah Mada on  
As a requirement for obtaining Bachelor degree  
In Physics Engineering Study Program

### ABSTRACT

Smart & Green Learning Center (SGLC) Building, Faculty of Engineering of Gadjah Mada University is a building that is going to be used for the administrative office of the Faculty of Engineering which will replace the previous building of the Head Office of Faculty Engineering, Gadjah Mada University (KPFT UGM). This building is still in the design phase so that it can be analyzed the estimated energy consumption. This study aims to design a focus on air conditioning system and assess its energy consumption of building. Therefore, the projected energy savings by implementing such system can be obtained. This research uses *EnergyPlus* software to perform simulation process to calculate energy consumption in SGLC building. Since the building is still in the design phase, the input for simulation comes from the given assumptions.

The simulation result shows that energy consumption of using HVAC system with Coefficient of performance (COP) of 3.0 is 3,626,462.84 kWh/year with the Energy Consumption Intensity (IKE) of 237,07 kWh/m<sup>2</sup>/year which consist of HVAC system by 77%, lighting system by 9%, and other electrical appliances by 14%. The energy saving is achieved by replacing the *Constant Air Volume* (CAV) system into the *Variable Air Volume* (VAV) and increasing the COP value to 4.5. Energy savings for the value of COP 3.0 is 8.79% with an IKE of 216.22 kWh/m<sup>2</sup>/year and for the value of COP 4.5 is 10.21% with an IKE of 162.62 kWh/m<sup>2</sup>/year.

**Keywords:** EnergyPlus, energy consumption, Smart & Green Learning Center (SGLC), Energy Consumption Intensity (IKE)

(First or Main) Supervisor: Nazrul Effendy, ST., MT., Ph.D.

(Second or Co-) Supervisor: Dr. Eng. M. Kholid Ridwan, ST., M.Sc.