

SIMULASI SISTEM ENERGI PADA GEDUNG L3 PERPUSTAKAAN PUSAT UNIVERSITAS GADJAH MADA DENGAN *ENERGYPLUS*

Oleh

Awaluddin Lazuardi Akbar Ashabul Kahfi
11/314115/TK/38047

Diajukan kepada Departemen Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal April 2016
untuk memenuhi sebagai persyaratan memperoleh gelar
sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Bagunan perpustakaan merupakan sarana penunjang kegiatan belajar bagi pelajar ataupun mahasiswa. Semakin tinggi aktifitas pelajar dan mahasiswa maka semakin tinggi tuntutan fasilitas yang harus disediakan untuk menunjang kenyamanan belajar. Tugas akhir ini bertujuan memprediksi konsumsi energi yang dibutuhkan dari bangunan perpustakaan dan membuat simulasi penghematan energi tanpa mengurangi tingkat kenyamanan pengunannya.

Penelitian ini menggunakan perangkat lunak *EnergyPlus* versi 8.4. 64-bit untuk melakukan proses simulasi konsumsi energi pada Gedung L3 perpustakaan pusat Universitas Gadjah Mada. Data yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah data geometri bangunan, data cuaca, dan data beban pendinginan (*cooling load*). Pemodelan geometri bangunan menggunakan *Google SketchUp* dan konversi data ke *EnergyPlus* dengan menggunakan *Plug in OpenStudio*. Data cuaca yang digunakan adalah data cuaca untuk wilayah kota Surakarta. Data beban pendinginan meliputi data beban penghuni (*People Occupancy*), sistem tata cahaya dan peralatan elektronik. Hasil simulasi menunjukkan jumlah konsumsi keluruhan bangunan Gedung L3 perpustakaan pusat UGM sebesar 895,1 GJ per tahun.

Konsumsi energi listrik paling besar adalah pada sistem tata udara yaitu sebesar 637,02 GJ. Sistem tata cahaya mengkonsumsi energi listrik sebesar 139,51 GJ dan konsumsi energi listrik peralatan elektronik sebesar 118,58 GJ. Nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) bangunan Gedung L3 perpustakaan pusat UGM sebesar 145,34 kWh/m²/tahun. Nilai OTTV tembok bangunan sebesar 21,59 W/m².

Skenario konservasi energi yang dilakukan dengan mengganti sistem *Constant Air Volume* (CAV) menjadi *Variable Air Volume* (VAV), mengganti jenis *luminaire* lampu ke LED dan menggunakan kaca *Electrochromic*. Penghematan yang didapatkan sebesar 16,72 %.

Kata kunci: *Google SketchUp, EnergyPlus, Intensitas Konsumsi Energi (IKE), Constant Air Volume (CAV), Variable Air Volume (VAV), Electrochromic Glass.*

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 OF BUILDING L3 CENTRAL LIBRARY GADJAH MADA UNIVERSITY USING ENERGYPLUS

Submitted by

Awaluddin Lazuardi Akbar Ashabul Kahfi
11/314115/TK/38047

Submitted to Department of Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on April 2016
in partial fulfillment of
Degree of Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

The library is a facility for students to support their learning activities. The higher academic activities of the students make higher facility needed to provide comfort learn. This research have a purpose to predict energy consumption needed from building library and make simulation energy saving without reducing the level of comfort.

This research uses software EnergyPlus version 8.4. for 64-bit to process simulation energy consumption in L3 building library of Gadjah Mada University. Geometry building data, weather data, and cooling load data are needed to this research. Modeling geometry building use google sketchup software and conversion of the data to energyplus using a plug in openstudio. This research using wheather data for Surakarta city. Cooling load include the people occupant, lighting radiation, and heating from electric equipment. The simulation showing the total of energy consumption in L3 building is 895,51 GJ in a year.

HVAC sistem is biggest energy consumption in this simulation, as much as 637,02 GJ in a year. The lighting sistem consume energy 139,51 GJ in a year and the electrical equipment consume energy 118,58 GJ in a year. The value of energy consumption intensity (IKE) of L3 Building Central Library Gadjah Mada Unversity is 145,34 kWh/m²/year and Overall Thermal Transfer Value (OTTV) is 21,59 W/m².

The scenario to reduce building energy consumption in the L3 Building Central Library Gadjah Mada University is by replacing the system of Constant Air Volume (CAV) into Variable Air Volume (VAV), replace the fluorecent lamp to the led emitting diode (LED) lamp and using Electrochromic Glass. The savings obtained by 16,72 %.

Keyword : Google SketchUp, EnergyPlus, Energy Intensity Value, Constant Air Volume (CAV), Variable Air Volume (VAV), Electrochromic Glass.

Supervisor : Dr.Eng. M. Kholid Ridwan, S.T.,M.Sc.
Co-supervisor : Sentagi Sesotya Utami, S.T.,M.Sc., Ph.D.