



ANALISIS DESAIN PASIF PADA RUANG KELAS SMKN 3 YOGYAKARTA

Oleh

Theda Benhardi Santosa

11/320330/TK/38994

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 18 Juli 2019
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

ABSTRAK

Iklm di Yogyakarta merupakan iklim tropis lembab dengan rata-rata 26,7°C. Iklim tropis yang lembab ini didasari dengan perbedaan suhu yang relatif kecil antara siang dan malam hari. Kenyamanan thermal didefinisikan oleh ASHRAE sebagai “*condition of mind which expresses satisfaction with thermal comfort environment*” (ASHRAE 55-74). Penyebab utama ketidaknyamanan termal adalah besaran suhu (24°C -32°C) dan juga kelembapan yang terlalu tinggi serta kecepatan angin yang amat rendah. Hal inilah yang dapat mengakibatkan menurunnya produktivitas dan kesehatan seseorang yang berada di dalam suatu ruangan. Gedung SMKN 3 Yogyakarta merupakan sarana pendidikan tidak menggunakan AC sebagai sistem pendingin ruang oleh karena itu *passive design* menjadi satu-satunya cara untuk dapat meningkatkan kenyamanan termal pada saat siswa belajar. Penelitian ini menggunakan komputasi numerik CFD (*Computational Fluid Dynamic*) untuk melihat efek dari besarnya bukaan jendela terhadap kondisi persebaran panas didalam ruang kelas. Penelitian ini menggunakan metode CFD pada perangkat lunak IESVE. Data cuaca yang digunakan adalah data Internasional Yogyakarta. Variasi bukaan jendela sebesar 20%,40%,60% dan 80% dan jendela akan ditutup pada saat simulasi menggunakan kaca T-Sunlux dan Panasap. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa distribusi suhu di dalam ruangan relatif seragam, sekitar 32 °C. Variasi bukaan jendela 0%, 20%, 40%, 60%, 80% tidak memberikan efek signifikan terhadap suhu di ruangan, yang hanya menghasilkan delta-T kurang dari 1 °C. Mengacu pada standar kenyamanan termal, kondisi ruangan dengan suhu >31 °C, termasuk dalam kategori tidak nyaman.

Kata kunci: *CFD, variasi bukaan jendela, desain pasif, kenyamanan termal, distribusi temperatur.*

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

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



PASSIVE DESIGN ANALYSIS ON CLASSROOM AT SMKN 3 YOGYAKARTA

by

Theda Benhardi Santosa
TK/320330/TK/38994

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on *Month Date, year*
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

The climate in Yogyakarta is a humid tropical climate with an average temperature of 26.7°C. This climate is based on relatively small temperature differences between day and night. Thermal comfort is defined by ASHRAE as "condition of mind which expresses satisfaction with thermal comfort environment" (ASHRAE 55-74). The main cause of thermal discomfort is the range of temperature (24 °C - 32 °C), high humidity, and low wind speed. This is what can lead to decreased productivity and health of someone who is in a room. Building SMKN 3 Yogyakarta is an educational facility that does not use air conditioning as a space cooling system, therefore passive design is the only way to increase thermal comfort when students learn. This study uses numerical computing CFD (Computational Fluid Dynamic) to see the effect of the magnitude of window openings on heat distribution conditions in the classroom. This study uses the CFD method on IESVE software. The weather data used is the Yogyakarta International data. The window opening variation is 20%, 40%, 60% and 80% and the window will be closed during the simulation using T-Sunlux and Panasap glass. The results of this study indicate that the temperature distribution in the room is relatively uniform, around 31 °C. Window opening variations 0%, 20%, 40%, 60%, 80% do not have a significant effect on the temperature in the room, which only produces delta-T less than 1 °C. Referring to thermal comfort standards, the condition of the room with a temperature of > 31 °C, is included in the uncomfortable category.

Keywords: *CFD, window open percentage, passive design, thermal comfort, temperature distribution*

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

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