

ANALISIS KENYAMANAN TERMAL DAN REKAYASA BUKAAN PADA RUANG KELAS SMA NEGERI 3 MALANG

oleh

Muhammad Hafiz Azhar
18/428662/TK/47164

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada 3 Februari 2023
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Tubuh manusia memerlukan kenyamanan termal dalam beraktivitas. Tidak terpenuhinya kebutuhan kenyamanan termal bangunan dapat menurunkan produktivitas maupun tingkat kualitas hidup manusia. Salah satu komponen pada bangunan dalam mengoptimalkan kenyamanan termal adalah bukaan jendela dalam sistem ventilasi bangunan. Penelitian ini akan melakukan analisis kenyamanan termal pada ruang kelas di SMA Negeri 3 Malang berdasarkan kondisi termal dan respon subjektif siswa serta merekayasa bukaan jendela ruangan untuk mengoptimalkan kenyamanan termal.

Penelitian ini menggunakan alat ukur untuk mendapatkan data kondisi termal berupa temperatur udara, kecepatan udara, dan kelembapan udara relatif. Kuisioner digunakan untuk memperoleh respon subjektif mengenai sensasi termal, preferensi termal, kenyamanan termal, dan bukaan jendela ruang kelas. Data objektif dan subjektif dianalisis untuk memperoleh nilai *predicted mean vote* (PMV), sensasi termal, dan *predicted percentage of dissatisfied* (PPD). Rekayasa bukaan jendela melalui simulasi menggunakan *Autodesk Ecotect Analysis 2011* bertujuan untuk mendapatkan desain pasif dari bukaan jendela tiap ruang kelas yang dapat membantu kenyamanan termal dalam ruang kelas.

Analisis data objektif dan subjektif menghasilkan nilai PMV pada ruang kelas sebesar 0,998, sensasi termal sedikit hangat, dan nilai PPD sebesar 28,04%. Desain bukaan jendela untuk ruang kelas R.48 adalah jendela tipe hidup dan hidup putar. Desain bukaan jendela untuk ruang kelas R.56 adalah jendela tipe gantung dan mati. Desain bukaan jendela untuk ruang kelas R.67 adalah jendela tipe nako.

Kata kunci: ruang kelas, kenyamanan termal, PMV, PPD, bukaan jendela

Pembimbing Utama : Dr. Eng. Mohammad Kholid Ridwan, S.T., M.Sc.
Pembimbing Pendamping : Dr. Ir. Nur Abdillah Siddiq, S.T.



THERMAL COMFORT ANALYSIS AND OPENINGS ENGINEERING IN CLASSROOM OF SMA NEGERI 3 MALANG

by

Muhammad Hafiz Azhar
18/428662/TK/47164

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on February 3, 2023
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

The human body requires thermal comfort in activities. Failure to fulfill the needs of building thermal comfort can reduce productivity and the level of quality of human life. One of the components in buildings in optimizing thermal comfort is window openings in the building's ventilation system. This study will conduct an analysis of thermal comfort in classrooms at SMA Negeri 3 Malang based on thermal conditions and students' subjective responses as well as engineering room window openings to optimize thermal comfort.

This study uses a measuring instrument to obtain data on thermal conditions in the form of air temperature, wind speed, and relative humidity. Questionnaires were used to obtain subjective responses regarding thermal sensation, thermal preference, thermal comfort, and classroom window openings. Objective and subjective data were analyzed to obtain the predicted mean vote (PMV), thermal sensation, and predicted percentage of dissatisfied (PPD). Window opening engineering through simulation using Autodesk Ecotect Analysis 2011 aims to obtain a passive design of window openings for each classroom that can help thermal comfort in the classroom.

Analysis of objective and subjective data resulted in a PMV value of 0.998 in the classroom, a slightly warm thermal sensation, and a PPD value of 28.04%. The window opening design for classroom R.48 is a casement side-hung and horizontal pivoted type window. The window opening design for classroom R.56 is an awning and fixed-type window. The window opening design for classroom R.67 is a jalousie-type window.

Keywords: Classroom, Thermal comfort, PMV, PPD, Window openings

Supervisor : Dr. Eng. Mohammad Kholid Ridwan, S.T., M.Sc.
Co-Supervisor : Dr. Ir. Nur Abdillah Siddiq, S.T.

