



KARAKTERISASI LINGKUNGAN TERMAL RUANG DISKUSI GEDUNG PERPUSTAKAAN

oleh

Fauziarina Pujaningrum
14/363499/TK/41614

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal *10 April 2018*
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Dalam upaya untuk meningkatkan produktivitas pemustaka, diperlukan lingkungan perpustakaan yang nyaman secara termal. Tingkat kenyamanan termal ditentukan oleh parameter termal, meliputi laju metabolisme, insulasi pakaian, suhu udara, suhu radian, kecepatan udara, dan kelembapan udara. Salah satu cara untuk mengamati parameter tersebut adalah dengan melakukan karakterisasi lingkungan termal ruang huni dengan pendekatan numerik yaitu menggunakan aplikasi berbasis CFD (*Computational Fluid Dynamics*). Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan distribusi parameter lingkungan termal bangunan perpustakaan dengan menggunakan metode simulasi CFD serta mendapatkan tingkat kenyamanan termalnya dengan melihat kondisi gangguan dari lingkungan.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan pemodelan menggunakan ANSYS Fluent. Model tersebut dibandingkan dengan hasil pengukuran yang dilakukan di 11 titik di pusat aktivitas. Apabila selisih bisa diterima, model digunakan untuk memprediksi karakter lingkungan termal dengan cara memvariasikan gangguan berupa perubahan kondisi lingkungan.

Model yang dibuat dapat merepresentasikan parameter fisis lingkungan termal ruang huni meliputi suhu dengan selisih $2,3 \pm 1,6$ °C, kelembapan relatif dengan selisih $16,3 \pm 5,6$ %, dan kecepatan angin dengan selisih $0,186 \pm 0,222$ m/s. Selisih tersebut disebabkan oleh penyederhanaan geometri ruang, pengabaian lingkungan sekitar bangunan, dan asumsi kondisi batas AC. Perubahan cuaca memengaruhi tingkat kenyamanan termal terutama pada posisi di dekat jendela dan jauh dari AC dengan perubahan suhu sebesar 5,5 °C dan kelembapan relatif 20%. Sementara itu, posisi manusia di sekitar berpengaruh terhadap suhu sebesar 2° C dan kelembapan relatif 3%, tanpa mengubah tingkat kenyamanan termal.

Kata kunci: *karakteristik termal, kenyamanan termal, perpustakaan, ANSYS, Fluent, simulasi*

Pembimbing Utama : Faridah, S.T., M.Sc., Ph.D.
Pembimbing Pendamping : Ir. Balza Achmad, M.Sc.E.

CHARACTERIZING THERMAL ENVIRONMENT OF DISCUSSION ROOM IN LIBRARY BUILDING

by

Fauziarina Pujaningrum
14/363499/TK/41614

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on *April 10, 2018*
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

In order to increase occupant's productivity in the library, it needs a thermally comfortable environment. Thermal comfort levels are determined by thermal parameters, such as metabolic rate, clothing insulation, air temperature, radian temperature, air velocity, and humidity. Observation of these parameters is done in characterizing the indoor thermal environment with the numerical approach by simulation using a software based on CFD (Computational Fluid Dynamics). Therefore, this study aims to obtain the distribution of thermal environment parameters in library by using simulation method and also obtain the thermal comfort level by observing the condition of the disturbances from the environment.

The method used in this research is first modeling by using ANSYS Fluent. The simulation results was then compared with measurements at 11 points at the activity zone. If the difference is acceptable, the model was used to predict the thermal environment character by varying the disturbance.

Model can represent the physical parameters of the thermal environment of, including temperatures with difference of 2.3 ± 1.6 ° C, relative humidity with difference of $16.3 \pm 5.6\%$, and wind speed with difference of 0.186 ± 0.222 m/s. The presence of the difference is caused by the simplification of geometry, the neglect of the environment around the building, and the assumption of air conditioner (AC) boundary conditions. The changes of weather affect the thermal comfort level especially in the position near the window and away from AC with a temperature change of 5.5 ° C and relative humidity of 20%. Meanwhile, the human positions around it affect the temperature of 2 ° C and relative humidity of 3%, without changing the thermal comfort level.

Keywords: *thermal characteristic, thermal comfort, library, ANSYS, Fluent, simulation*

Pembimbing Utama : Faridah, S.T., M.Sc., Ph.D.
Pembimbing Pendamping : Ir. Balza Achmad, M.Sc.E.