

**KARAKTERISASI LINGKUNGAN TERMAL CHAMBER IKLIM  
MENGGUNAKAN METODE SIMULASI CFD DENGAN  
PERANGKAT LUNAK IES VE**

oleh

Ichfan Kurniawan

15/378774/TK/42716

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 5 Juli 2019  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

**ABSTRAK**

Penelitian mengenai respon fisiologis tubuh yang dibutuhkan untuk pengendalian output dari perangkat HVAC harus dilakukan dalam ruangan dengan variabel lingkungan termal yang terkontrol yang disebut chamber iklim. Hal penting yang perlu diperhatikan dalam sebuah chamber iklim adalah pengaruh dari gangguan (*disturbance*) yang berasal dari lingkungan sekitar chamber iklim. Salah satu cara untuk mengamati variabel tersebut adalah dengan melakukan karakterisasi lingkungan termal dengan pendekatan numerik yaitu menggunakan simulasi CFD (*Computational Fluid Dynamics*). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan karakterisasi lingkungan termal chamber iklim dengan menggunakan pendekatan numerik melalui simulasi CFD.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan pemodelan kawasan chamber iklim dengan IES VE. Model akan divalidasi dengan hasil pengukuran di 4 titik di chamber iklim. Dengan selisih yang bisa diterima model digunakan untuk memprediksi karakter lingkungan termal chamber iklim dengan cara memvariasikan berbagai skenario gangguan.

Model dapat mewakili variabel lingkungan termal meliputi variabel suhu dengan selisih  $0,8 \pm 0,7$  °C, variabel kecepatan udara dengan selisih  $2,5 \pm 3,8\%$ , variabel kelembaban relatif dengan selisih  $0,056 \pm 0,004$  m/s. Selisih terjadi karena penyederhanaan model vegetasi, perbedaan data cuaca dan lingkungan luar, dan perbedaan model blower. Gangguan lingkungan luar yang berpengaruh adalah perubahan posisi matahari dengan perubahan suhu  $1,5$  °C dan kelembaban relatif 11%. Gangguan dari jumlah penghuni menyebabkan perubahan suhu  $0,9$ °C/penghuni dan kelembaban relatif 2%/penghuni. Gangguan dari perangkat yang paling berpengaruh adalah dari AC dan *heater*. AC menyebabkan perubahan suhu sesuai set-point. Heater menyebabkan perubahan suhu hingga  $3,2$ °C/*heater* dan kelembaban relatif 3,5%/*heater*. Gangguan dari AC berpengaruh besar pada variabel kecepatan udara yang menyebabkan perubahan kecepatan udara 0,9 m/s.

**Kata kunci** : *karakteristik termal, chamber iklim, IES VE, Microflo, CFD*

Pembimbing Utama : Faridah, S.T., M.Sc.

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

**CHARACTERIZING OF CLIMATE CHAMBER THERMAL  
ENVIRONMENT USING THE CFD SIMULATION METHOD  
USING IES VE**

by

Ichfan Kurniawan

15/378774/TK/42716

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering dan Engineering Physics

Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on July 5, 2019

in partial fulfillment of the requirement for the Degree of

Bachelor of Engineering in Engineering Physics

**ABSTRACT**

Research on the physiological response of the body needed to control the output of HVAC devices have to be carried out in rooms with controlled thermal environment variables called the climate chamber. The important thing to note in a climate chamber is the effect of disturbances from the environment around the climate chamber. Observation on these variables is done in characterizing the thermal environment with the numerical approach by simulation using a software based on CFD (Computational Fluid Dynamics). This research aims to characterize the thermal environment of the climate chamber using a numerical approach through CFD simulation.

The method used in this research is first by modeling climate chamber site using IES VE. The model will be validated with measurement data at 4 points in the climate chamber. If the difference is acceptable, the model was used to predict the thermal environment character of climate chamber by varying the disturbance.

Models can represent thermal environment variables including temperature variables with a difference of  $0,8 \pm 0,7$  °C, variable wind speed with a difference of  $2,5 \pm 3,8\%$ , variable relative humidity with a difference of  $0,056 \pm 0,004$  m/s. Difference occurs due to simplification of vegetation models, differences in weather data and outside environment, and differences in blower models. External environment disturbance from changing in the position of the sun with temperature change of 1,5 °C and relative humidity of 11%. Disturbance due to the number of occupants causes temperature changes 0,9 °C/occupant and relative humidity of 2%/occupant. The most influential devices is from the AC and heater. AC causes temperature changes according to the set-point. The heater causes a change in temperature up to 3,2°C/heater and relative humidity of 3,5%/heater. Disturbance due to AC has a big effect on wind speed variables which cause changes in wind speed of 0,9 m /s.

**Keywords** : *thermal characteristic, climate chamber, IES VE, CFD, Microflo*

Pembimbing Utama : Faridah, S.T., M.Sc.

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