

## PENGARUH POSISI VENTILASI MEKANIK TERHADAP KENYAMANAN TERMAL RUANGAN RUMAH DI KOTA BOGOR

(Studi Kasus: Perumahan Ziara Valley, Kota Bogor)

Heru Pranoto Yudo

18/425003/TK/46698

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 30 Januari 2023  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

### INTISARI

Temperatur udara di Kota Bogor dapat mencapai 34,5°C. Ruang tamu / tengah pada sebuah rumah harus menjadi tempat yang nyaman bagi penghuninya, karena ruang huni pada sebuah rumah dapat menjadi tempat pemulihan energi, istirahat, atau berinteraksi dengan orang lain. Salah satu parameter nyaman dalam ruangan adalah dari sisi termal. Terdapat beberapa cara untuk mencapai kenyamanan termal dalam ruangan, yaitu dengan penggunaan ventilasi mekanik berupa *supply fan* dan *exhaust fan*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh posisi ventilasi mekanik pada sebuah ruang tengah di rumah perumahan Ziara Valley, Kota Bogor terhadap kenyamanan termal dalam ruangan.

Metode analisis yang dilakukan adalah dengan simulasi CFD melalui perangkat lunak Solidworks. Simulasi dilakukan dengan variasi gangguan berupa perbedaan posisi *supply fan* terhadap lantai dan posisi *exhaust fan* terhadap dinding dan langit-langit ruangan. Validasi simulasi CFD dilakukan dengan pengecekan hasil uji konvergensi. Variabel yang dianalisis adalah temperatur, *Predicted Mean Vote*, dan laju aliran udara dalam ruangan. Analisis data dilakukan dengan cara membandingkan nilai variabel tersebut dari hasil variasi skenario simulasi dengan standar SNI dan ASHRAE secara deskriptif.

Penambahan ventilasi mekanik pada ruangan mengakibatkan temperatur udara dan PMV mengalami penurunan. Besar laju aliran udara dalam ruangan mengalami peningkatan dibandingkan tidak adanya ventilasi mekanik pada ruangan. Posisi *supply fan* yang paling optimum adalah 1,1 m dan posisi *exhaust fan* yang paling optimum adalah 0,4 m dari langit-langit dan 2 m dari dinding bagian kanan ruangan. Penempatan ventilasi mekanik pada posisi tersebut dapat membuat parameter temperatur operatif sebesar 32,45°C, laju aliran udara sebesar 0,13 m/s dan PMV sebesar 2,51.

**Kata kunci:** Kenyamanan Termal, Dinamika Fluida Komputasional, Ventilasi Mekanik

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

Pembimbing Pendamping : Ir. Kutut Suryopratomo, M.T., M.Sc.



## **THE EFFECT OF MECHANICAL VENTILATION POSITION ON THE THERMAL COMFORT OF HOUSE ROOM IN BOGOR CITY**

**(Case Study: Ziara Valley Residence, Bogor City)**

Heru Pranoto Yudo

18/425003/TK/46698

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on January 30 2023  
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of  
Bachelor of Engineering in Engineering Physic.

### **ABSTRACT**

The air temperature in Bogor City can reach 34.5oC. The living room / centre in a house should be a comfortable place for the occupants, because the living room in a house can be a place of energy recovery, rest, or interact with others. One of the parameters of indoor comfort is from the thermal side. There are several ways to achieve thermal comfort in the room, namely with the use of mechanical ventilation in the form of supply fans and exhaust fans. The purpose of this study is to determine the effect of mechanical ventilation position in a central room in a residential house Ziara Valley, Bogor City on thermal comfort in the room.

The analysis method is CFD simulation using Solidworks software. The simulation was carried out with variations of disturbances in the form of differences in the position of the supply fan to the floor and the position of the exhaust fan to the walls and ceiling of the room. Validation of CFD simulation is done by checking the convergence test results. The variables analysed are temperature, Predicted Mean Vote, and indoor air flow rate. Data analysis was carried out by comparing the values of these variables from the results of various simulation scenarios with SNI and ASHRAE standards descriptively.

The addition of mechanical ventilation in the room resulted in decreased air temperature and PMV. The amount of air flow rate in the room has increased compared to the absence of mechanical ventilation in the room. The most optimum supply fan position is 1.1 m and the most optimum exhaust fan position is 0.4 m from the ceiling and 2 m from the right wall of the room. Placement of mechanical ventilation in these positions can make the operative temperature parameter of 32.45oC, air flow rate of 0.13 m/s and PMV of 2.51.

**Keywords:** Thermal Comfort, Computational Fluid Dynamics, Mechanical Ventilation.

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

Co-supervisor : Ir. Kutut Suryopratomo, M.T., M.Sc.

