

SIMULASI DAN ANALISIS VENTILASI CEROBONG SURYA UNTUK KENYAMANAN RUMAH TINGGAL DI DAERAH TROPIS

Isnan Yusrian Syas
19/453203/PTK/13149

INTISARI

Cerobong surya adalah sistem energi terbarukan yang digunakan untuk meningkatkan ventilasi alami bangunan serta pengkondisian udara berdasarkan energi matahari dan angin. Kinerja cerobong surya tidak hanya ditentukan dari faktor radiasi matahari dan angin, tetapi juga dipengaruhi oleh parameter geometris dan material absorber cerobong surya itu sendiri. Pada penelitian ini konsep cerobong surya yang digunakan untuk meningkatkan ventilasi alami ruangan dipelajari secara analisis numerik dengan mempertimbangkan parameter geometris yaitu material bahan absorber cerobong, yang diyakini memiliki efek signifikan pada ventilasi ruangan. Analisis ini dimaksudkan untuk memprediksi pola aliran udara di dalam ruangan maupun di cerobong dengan menggunakan simulasi *Computational Fluid Dynamics* (CFD). Tujuan lainnya adalah untuk menyelidiki pengaruh material bahan absorber cerobong surya untuk kenyamanan rumah tinggal. Hasil dari penelitian ini diharapkan akan membantu mengoptimalkan desain cerobong surya yang dapat diterapkan pada rumah-rumah di Indonesia. Temperatur udara dari material absorber galvalum memiliki penurunan suhu yang lebih besar yaitu sebesar 32,65°C, namun tidak berada dalam kategori nyaman menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) dan *American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers* (ASHRAE). Hal tersebut disebabkan karena kondisi temperatur luar ruangan yang tinggi, yaitu sebesar 33°C. Laju aliran udara rata-rata di dalam ruangan adalah 0,13 m/s. Menurut *American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers* (ASHRAE), ruangan dinyatakan nyaman ketika laju aliran udara di dalam ruangan berkisar 0,10 m/s hingga 0,8 m/s. Laju aliran udara yang didapatkan dari simulasi masuk ke dalam kriteria nyaman menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) dan *American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers* (ASHRAE). Nilai *Air Changes Per Hour* (ACH) hasil simulasi desain bangunan dengan menggunakan cerobong surya nilainya jauh lebih besar dibandingkan dengan simulasi tanpa menggunakan cerobong surya. Material absorber yang memiliki nilai *Air Changes Per Hour* (ACH) tertinggi yaitu tembaga sebesar 7,20.

Kata Kunci: Cerobong surya, ventilasi, CFD, kenyamanan termal.



SIMULATION AND ANALYSIS OF SOLAR CHIMNEY VENTILATION FOR HOME COMFORT IN TROPICAL AREAS

Isnan Yusrian Syas
19/453203/PTK/13149

ABSTRACT

A solar chimney is a renewable energy system used to improve the natural ventilation of buildings as well as air conditioning based on solar and wind energy. The performance of the solar chimney is not only determined from the solar and wind radiation factors, but is also influenced by the geometric parameters and material of the solar chimney absorber itself. In this study, the concept of a solar chimney used to increase natural ventilation of a room is studied by numerical analysis by considering geometric parameters namely the chimney absorber material, which are believed to have a significant effect on room ventilation. This analysis is intended to predict the pattern of air flow in the room and in the chimney by using Computational Fluid Dynamics (CFD) simulation. Another objective was to investigate the effect of solar chimney absorber materials on residential comfort. It is hoped that the results of this research will help optimize solar chimney designs that can be applied to homes in Indonesia. The air temperature of the galvalume absorbent material has a greater temperature drop, namely 32.65°C, but is not yet in the comfortable category according to Indonesian National Standards (SNI) and American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE). This is due to the high outdoor temperature conditions, namely 33°C. The average air flow rate indoors is 0.13 m/s. According to American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE), a room is considered comfortable if the air flow speed in the room ranges from 0.10 m/s to 0.8 m/s. The air flow rate obtained from the simulation is within the comfort criteria according to Indonesian National Standards (SNI) and American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE). The Air Changes Per Hour (ACH) value resulting from a building design simulation using a chimney is much greater than the simulation without using a solar chimney. The absorber material that has the highest Air Changes Per Hour (ACH) value is copper at 7.20.

Keyword : Solar chimney, ventilation, CFD, thermal comfort.

