

KINERJA VENTILASI DARI GABUNGAN CEROBONG SURYA VERTIKAL DAN ATAP: ANALISIS KOMPUTASI DINAMIKA FLUIDA

Rayhan Arif Hidayatullah

19/446530/TK/49635

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal *21 September 2023*
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Eksplotasi sumber daya energi tradisional mengakibatkan dunia saat ini mengalami krisis energi, polusi lingkungan, dan perubahan iklim. Sistem cerobong surya menjadi salah satu solusi untuk mengurangi jumlah konsumsi energi bangunan sebagai sistem ventilasi dengan memanfaatkan panas matahari untuk mengekstraksi udara hangat keluar dari bangunan. Untuk mendapatkan desain cerobong yang lebih baik, penelitian ini akan melakukan analisis terhadap kinerja ventilasi dari desain gabungan cerobong surya vertikal dan atap.

Pengujian desain akan dilakukan menggunakan CFD (*Computational Fluid Dynamics*) dengan melakukan validasi untuk mendapatkan model simulasi yang mewakili fenomena fisis yang nyata. Variasi desain akan dibuat untuk mengetahui pengaruh dari perubahan bentuk pada kinerja ventilasi cerobong surya. Dilakukan analisis terhadap hasil perhitungan nilai ACH (*Air Changes per Hour*) untuk mengetahui kinerja dari desain yang telah dibuat.

Desain terbaik didapatkan oleh cerobong surya gabungan dengan kemiringan atap 45° . Perumahan umum di Indonesia memiliki kemiringan atap sebesar 30° . Walaupun nilai ACH dari cerobong surya gabungan dengan kemiringan 30° masih lebih rendah daripada 45° , namun nilai ACH yang didapatkan masih lebih baik daripada cerobong surya vertikal. Berdasarkan hasil penelitian ini, cerobong surya gabungan dapat menjadi desain yang lebih baik daripada cerobong surya vertikal.

Kata kunci: ventilasi, cerobong surya, CFD, ACH

Pembimbing Utama : Dr. Eng. Ir.Mohammad Kholid Ridwan, S.T.,
M.Sc.IPU, GP

Pembimbing Pendamping : Andhika Satria Pratama, S.T., M.Eng.



VENTILATION PERFORMANCE OF COMBINED VERTICAL AND ROOF-TOP SOLAR CHIMNEY: A COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS ANALYSIS

Rayhan Arif Hidayatullah

19/446530/TK/49635

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on *September 21st, 2023*
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

The exploitation of traditional energy resources has resulted in the world experiencing an energy crisis, environmental pollution, and climate change. The solar chimney system is one of the solutions to reduce the amount of building energy consumption as a ventilation system by utilizing solar heat to extract warm air out of the building. To get a better chimney design, this study will analyze the ventilation performance of a combined vertical and roof solar chimney design.

Design testing will be carried out using CFD (Computational Fluid Dynamics) by validating it to obtain a simulation model that represents real physical phenomena. Design variations will be made to determine the effect of changes on the performance of the solar chimney. An analysis of the results of calculating the value of ACH (Air Changes per Hour) is carried out to determine the performance of the design that has been made.

The best design was obtained by a solar chimney with a roof slope of 45°. Common housing in Indonesia has a roof slope of 30°. Although the ACH value of the combined solar chimney with a slope of 30° is still lower than 45°, the ACH value is still better than the vertical solar chimney. Based on the results of this study, a combined solar chimney can be a better design than a vertical solar chimney.

Keywords: ventilation, solar chimney, CFD, ACH

Supervisor : Dr. Eng. Ir.Mohammad Kholid Ridwan, S.T., M.Sc.IPU, GP

Co-supervisor : Andhika Satria Pratama, S.T., M.Eng.

