

EVALUASI EFEKTIVITAS VENTILASI UDARA BERBASIS PENGUKURAN KONSENTRASI CO₂ PADA HUNIAN DESA PERKOTAAN DI KABUPATEN BANTUL

Rizky Aksa Katresna

19/443646/TK/48842

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 11 Januari 2024
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Ventilasi udara memiliki peran dalam menjaga kualitas udara. Kabupaten Bantul, dengan pertumbuhan penduduk dan pembangunan hunian, dihadapkan pada tantangan yang berpotensi memengaruhi kualitas udara. Pemasangan sistem HVAC atau *Demand Control Ventilation*, dapat meningkatkan kualitas udara, namun berdampak pada biaya operasional. Sebagian besar hunian di Bantul mengandalkan ventilasi alami untuk menghemat biaya dan penggunaan energi. Evaluasi efektivitas ventilasi melalui pemantauan CO₂ menjadi langkah untuk memastikan kualitas udara yang memadai.

Evaluasi dilakukan berdasarkan variabel dependen dan variabel independen. Variabel dependen diperoleh dari pengukuran konsentrasi CO₂, yang akan diolah menggunakan pedoman standar ASHRAE 62.1 *Appendix C*. Sementara itu, variabel independen didasarkan pada karakteristik hunian dan kebiasaan penghuni dalam membuka ventilasi dan jumlah okupansi setiap jamnya. Hasil yang diperoleh akan dievaluasi berdasarkan hunian yang memiliki tingkat ventilasi yang paling efektif berdasarkan variabel yang ada.

Berdasarkan evaluasi penelitian, Rumah C memiliki efektivitas tertinggi. Perbedaan konsentrasi dalam dan luar rumah sebesar 10,76 ppm serta rata-rata efisiensi ventilasi sebesar 0,9728 (L/jam.ppm)/(m²) saat melibatkan penghuni. Namun, tanpa melibatkan penghuni Rumah A dengan kondisi bukaan ventilasi PA1 Terbuka memiliki efisiensi tertinggi. Efektivitas ventilasi bergantung pada faktor-faktor seperti karakteristik hunian, kebiasaan penghuni dalam membuka ventilasi dan intensitas pembukaan, keberadaan penghuni, orientasi bangunan, dan topografi hunian. Perubahan kebiasaan penghuni dapat memengaruhi efektivitas ventilasi.

Kata kunci: Pengukuran konsentrasi CO₂, Standar ASHRAE 62.1 (*Appendix C*)

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

Pembimbing Pendamping : Dr. Eng. Solli Dwi Murtyas, S.T., M.Eng.



**EVALUATION OF AIR VENTILATION EFFECTIVENESS BASED ON
CO₂ CONCENTRATION MEASUREMENT IN *DESA PERKOTAAN*
BANTUL RESIDENCE**

Rizky Aksa Katresna

19/443646/TK/48842

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on *January 11, 2024*
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

The ventilation of residential buildings plays a role in maintaining air quality. Bantul district, with its population growth and housing development, faces challenges that could potentially affect air quality. Installing HVAC systems or demand control ventilation can improve air quality but comes with operational costs. Most residences in Bantul rely on natural ventilation to save on costs and energy usage. Evaluating the effectiveness of ventilation through CO₂ monitoring is a step towards ensuring adequate air quality.

The evaluation is conducted based on dependent and independent variables. The dependent variable is obtained from the measurement of CO₂ concentrations, which will be processed using the ASHRAE 62.1 Appendix C standard guidelines. Meanwhile, the independent variables are based on the characteristics of the house and the occupants' habits in opening ventilation and the occupancy level per hour. The results obtained will be evaluated based on residences that have the most effective ventilation levels according to the existing variables.

Based on the evaluation of the three research houses, Rumah C demonstrates the highest effectiveness. There is a 10,76 ppm difference in indoor and outdoor air concentrations, with an average ventilation efficiency of 0,9728 (L/h.ppm)/(m²) when occupants are involved. However, without occupants, Rumah A with the ventilation condition PA1 Open exhibits the highest efficiency. The effectiveness of ventilation depends on factors such as residential characteristics, occupant habits in opening ventilation and intensity of opening, presence of occupants, building orientation, and residential topography. Changes in occupant habits can affect ventilation effectiveness. Changes in occupants' habits can influence ventilation effectiveness.

Keywords: CO₂ concentration measurement, ASHRAE 62.1 (Appendix C) standard

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

Co-supervisor : Dr. Eng. Solli Dwi Murtyas, S.T., M.Eng.

