

**STUDI IMPLEMENTASI DAN EVALUASI PEMENUHAN KEBUTUHAN
VENTILASI PADA GEDUNG EDUKASI DI ERA COVID-19 (Studi Kasus:
Gedung DTNTF)**

Sandhi Adhi Baskara

20/467345/PTK/13406

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 20 Januari 2023
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Program Magister Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Pandemi COVID-19 membuat para ahli bangunan semakin tertarik melakukan berbagai penelitian di bidang bangunan sehat. Strategi yang digunakan adalah dilution strategy di mana dengan memaksimalkan pertukaran udara segar, maka partikel yang membawa virus dan bakteri dapat dipecah atau diencerkan dan di saat yang sama juga dibuang keluar bangunan. Strategi ini memiliki kelebihan yaitu mudah diimplementasikan tetapi juga memiliki kekurangan yaitu adanya peningkatan biaya operasional akibat peningkatan beban panas bangunan.

Gedung DTNTF merupakan obyek kajian yang tepat karena renovasi sistem ventilasi yang memenuhi kebutuhan ventilasi untuk mendapatkan lingkungan yang sehat telah diadopsi. Penelitian ini berfokus untuk menguji performansi ventilasi bangunan sekaligus memperhitungkan peningkatan beban pendinginan yang terjadi akibat pemenuhan ventilasi tersebut. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu dengan melakukan pengukuran lapangan yang digabungkan dengan metode numerik yaitu simulasi dinamika termal bangunan yang dikombinasikan dengan simulasi Computational Fluid Dynamic.

Kesimpulan dari penitilian ini adalah penyediaan ventilasi yang sehat dengan metode pengenceran dapat dilakukan dengan mempertimbangkan laju ventilasi dan posisi kipas yang bersesuaian. Pengujian performa ventilasi dapat dilakukan dengan memperhatikan pola laju aliran udara, distribusi kecepatan vertikal ke atas, distribusi kecepatan horizontal, Local Mean Age (LMA), serta particle tracking yang digabungkan dengan analisis beban pendinginan. Sedangkan beban pendinginan untuk sekenario hibrida (J1F1) bertambah 314% untuk ruang TN7 dan bertambah 142% untuk ruang SSTK.

Kata kunci: Beban Pendinginan, Gedung Edukasi, CFD, Ventilasi, LMA

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

Pembimbing Pendamping : Dr. Faridah, S.T., M.Sc.



**STUDY OF IMPLEMENTATION AND EVALUATION OF VENTILATION
REQUIREMENTS IN EDUCATIONAL BUILDINGS IN THE COVID-19 ERA
(Case Study: DTNTF Building)**

Sandhi Adhi Baskara

20/467345/PTK/13406

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics Faculty
of Engineering Universitas Gadjah Mada on *January 20th, 2023*
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Master of Engineering in Engineering Physics

The COVID-19 pandemic has made building experts even more interested in conducting various researches in the field of healthy buildings. The strategy used is a dilution strategy in which by maximizing fresh air exchange, particles that carry viruses and bacteria can be broken down or diluted and at the same time disposed of outside the building. This strategy has the advantage that it is easy to implement but also has the disadvantage that there is an increase in operational costs due to an increase in the building's heat load.

The DTNTF building is an appropriate object of study because the renovation of the ventilation system that meets the ventilation needs for a healthy environment has been adopted. This study focuses on testing the ventilation performance of buildings as well as taking into account the increase in cooling load that occurs due to the fulfillment of the ventilation. The method used in this study is field measurements combined with numerical methods, namely building thermal dynamics simulations combined with computational fluid dynamic simulations.

The conclusion from this research is that the provision of healthy ventilation with the dilution method can be carried out by considering the appropriate ventilation rate and fan position. Ventilation performance testing can be carried out by observing airflow rate patterns, vertical upward velocity distribution, horizontal velocity distribution, Local Mean Age (LMA), and particle tracking combined with cooling load analysis. Meanwhile, the cooling load for the hybrid scenario (J1F1) increases by 314% for the TN7 room and 142% for the SSTK room.

Keywords: Cooling Load, Educational Building, CFD, Ventilation, LMA

Supervisor : Ir. Sentagi Sesotya Utami, S.T., M.Sc., Ph.D.

Co-supervisor : Dr. Faridah, S.T., M.Sc.

