

**KARAKTERISASI ALIRAN UDARA PADA RUANG KELAS TN7
DEPARTEMEN TEKNIK NUKLIR DAN TEKNIK FISIKA
MENGUNAKAN PERANGKAT LUNAK IESVE (*INTEGRATED
ENVIRONMENTAL SOLUTION VIRTUAL ENVIRONMENT*)**

Pradhitya P.I.S. Sinuhaji

17/413569/TK/46009

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 5 Januari 2023
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Dalam upaya menjaga ruang kelas menjadi ruang bebas dari penyakit menular melalui udara, dibutuhkan pengetahuan mengenai karakter aliran udara di dalam ruang kelas tersebut. Oleh karena itu, penting dilakukan karakterisasi aliran udara terhadap iklim, dan bukaan jendela serta utilitas di dalam ruang kelas tersebut. Dengan melakukan karakterisasi aliran udara diharapkan didapatkannya suatu informasi mengenai karakter aliran udara seperti arah dan besar aliran udara serta nilai LMA.

Model ruang kelas TN7 telah dibuat, divalidasi dan disimulasikan untuk pengamatan karakteristik aliran dan suhu udara dalam ruang berdasarkan perubahan utilitas dan cuaca. Dalam simulasinya, beberapa skenario telah dibuat untuk mengamati hasil perubahan karakter aliran dan suhu udara dalam ruang kelas TN7 mulai dari jendela, *AC*, *supply fan* dan *exhaust fan*. Selain variasi dari sistem utilitas di dalam ruang, juga dilakukan variasi berdasarkan cuaca dengan dipilihnya 2 bulan berbeda yang menunjukkan perubahan iklim serta 3 waktu yang berbeda pada pagi, siang dan sore hari.



Model ruang kelas TN7 mempunyai nilai RMSE 0,109 m/s pada variabel aliran udara dan 0,424 °C pada variabel suhu udara. Ruang kelas TN7 memiliki karakter aliran udara yang tidak terpengaruh oleh iklim luar. Meskipun begitu, jendela dapat membantu dalam pertukaran udara di dalam ruang, karena pada skenario fan, aliran udara pada ruangan langsung menuju exhaust fan di langit-langit ruangan. Akan tetapi, semakin banyak fan maka semakin tinggi laju aliran udara di dalam ruangan. AC memiliki dampak yang paling besar terhadap kecepatan aliran udara dalam ruang kelas TN7, terutama AC kaset yang berada di langit-langit ruangan. Meskipun begitu, AC sendiri tidak dapat melakukan pertukaran udara secara baik dikarenakan aliran udara yang berasal dari AC akan berputar masuk kembali menuju AC, sehingga menyebabkan hanya beberapa titik di dekat AC saja yang memiliki laju aliran udara yang besar. Semakin tinggi laju aliran udara pada ruangan, maka semakin kecil nilai LMA yang menunjukkan sering terjadinya pertukaran udara di dalam ruang kelas. Pada ruang kelas TN7, nilai LMA terbaik berada pada skenario ketika AC menyala.

Kata kunci: Karakterisasi, Aliran udara, LMA, RMSE

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

Pembimbing Pendamping : Ayodya P. Tenggara, S.T., M.Sc., Ph.D



**KARAKTERISASI ALIRAN UDARA DAN LINGKUNGAN TERMAL
PADA RUANG KELAS TN7 DEPARTEMEN TEKNIK NUKLIR DAN
TEKNIK FISIKA MENGGUNAKAN PERANGKAT LUNAK IESVE
(*INTEGRATED ENVIRONMENTAL SOLUTION VIRTUAL
ENVIRONMENT*)**

Pradhitya P.I.S. Sinuhaji

17/413569/TK/46009

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on January, 5th 2023
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

In an effort to keep the classroom free from infectious airborne disease, knowledge about the character of air flow in the classroom is needed. Therefore, it is important to characterize the airflow based of the climate, window openings and utilities in the classroom. By characterizing the air flow, it is expected to obtain an air flow character such as the air flow direction, amount of air flow and the LMA.

The TN7 classroom model has been created, validated and simulated for the observation of air flow and indoor air temperature characteristics based on utility and weather changes. In the simulation, several scenarios have been created to observe the results of changes in the character of the air flow and air temperature in the TN7 classroom, starting from windows, air conditioners, supply fans and exhaust fans. In addition to variations in the utility systems, variations are also made based on the weather by choosing 2 different months representing diferrence in season, as well as 3 different times such as in the morning, afternoon and evening.

The TN7 classroom model has an RMSE value of 0.109 m/s for the air flow variable and 0.424 °C for the air temperature variable. The TN7 classroom has airflow characteristics that are not affected by the outside climate. Even so,



windows can help with air exchange in the room, because in the fan scenario, the airflow in the room goes directly to the exhaust fan on the ceiling. However, the more fans turned on in the classroom, the higher the airflow rate in the room. AC have the greatest impact on airflow velocity in the classrooms, especially cassette air conditioners which is on the ceiling. Still, the air conditioner itself cannot exchange air properly because the airflow coming from the air conditioner will rotate back into the air conditioner, causing only a few spot near the air conditioner to have a large air flow rate. The higher the airflow rate in the room, the smaller the LMA value which indicates frequent air exchanges in the classroom. In the TN7 classroom, the best LMA value is in the scenario when the AC is on.

Keywords: Characterization, Air flow, LMA, RMSE

Supervisor : Dr. Faridah, S.T., M.Sc

Co-Supervisor : Ayodya P. Tenggara, S.T., M.Sc., Ph.D

