

**STUDI AWAL MEMBANGUN MODEL MULTIPLE LINEAR
REGRESSION PREDIKSI POLA KECEPATAN ALIRAN UDARA
UNTUK MERANCANG SISTEM NOTIFIKASI POTENSI BAHAYA
INFEKSI COVID-19 MELALUI AIRBORNE**

Billy

18/431092/TK/47685

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 2 Juni 2022
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk membangun model prediksi pola laju aliran udara sebagai salah satu komponen sistem notifikasi. Kasus-kasus *superspreading event* dalam bangunan mendukung teori mengenai penyebaran virus COVID-19 melalui jalur udara, yaitu penyebaran virus melalui partikel *aerosol*. Pola kecepatan aliran udara yang buruk dapat menyebabkan jarak tempuh partikel *aerosol* meningkat sehingga meningkatkan potensi bahaya penyebaran COVID-19 melalui udara. Sistem notifikasi diusulkan sebagai solusi menangani penyebaran COVID-19 melalui udara. Sistem dapat menginformasikan penghuni ruangan apabila ruangan memiliki potensi bahaya penyebaran infeksi COVID-19 melalui jalur udara yang tinggi. Sistem tersebut terdiri dari sistem pemantauan bangunan, model prediksi, dan antarmuka.

Model prediksi dapat dirancang bangun dengan menggunakan pasangan data belajar yang berupa pasangan variabel masukan dan variabel keluaran. *Computational Fluid Dynamics* (CFD) akan digunakan untuk menghasilkan model ruangan simulasi yang dapat menghasilkan pasangan data belajar untuk *machine learning*. Model prediksi akan dibangun menggunakan metode pembelajaran *Multiple Linear Regression* untuk mempelajari pasangan data. Model *machine learning* prediksi kemudian akan diuji menggunakan metrik pengukuran akurasi R^2 score dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

Model prediksi berhasil dirancang bangun dengan menggunakan metode *Multiple Linear Regression* (MLR). Performa implementasi model *machine learning* prediksi pola kecepatan aliran udara memiliki nilai rerata R^2 score untuk kondisi utilitas menyala dan tidak menyala sebesar 0,57 dan 0,88 dan nilai rerata MAPE senilai 117% dan 99%.

Kata kunci: Sistem pemantauan bangunan, *machine learning*, COVID-19, pola kecepatan aliran udara

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

Pembimbing Pendamping : Ir. Memory Motivanisman Waruwu, S.T., M.Eng., IPM.



**PRELIMINARY STUDIES TO BUILD MULTIPLE LINEAR
REGRESSION MODELS PREDICTING AIRFLOW VELOCITY
PATTERNS TO DESIGN A SYSTEM FOR NOTIFICATION OF
POTENTIAL DANGERS OF COVID-19 INFECTION VIA AIRBORNE**

Billy

18/431092/TK/47685

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on *June 2, 2022*
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

This study aims to build a predictive model of air flow rate patterns as one of the components of the notification system. The cases of *superspreading events* in buildings support the theory regarding the spread of the COVID-19 virus through *airborne* channels, namely the spread of the virus through *aerosol* particles. Poor airflow velocity patterns can cause aerosol particle mileage to increase, which increase the potential danger of airborne spread of COVID-19. The notification system was proposed as a solution to deal with the airborne spread of COVID-19. The system can inform the occupants of the room if the room has a high potential danger of spreading COVID-19 infection through high *airborne*. The system consists of a building monitoring system, a prediction model, and an interface.

Prediction models can be designed using learning data pairs in the form of pairs of input variables and output variables. *Computational Fluid Dynamics* (CFD) will be used to generate simulated room models that can generate pairs of learning data for *machine learning*. The prediction model will be built using the *Multiple Linear Regression* learning method to study dataset. The *predictive machine learning* model will then be tested using the accuracy measurement metrics R^2 score and *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

The prediction model was successfully designed using the Multiple Linear Regression (MLR) method. The performance of the Machine Learning model implementation predicts airflow rate patterns has an average value of R^2 score for utility conditions of 0.57 and 0.88 and a MAPE mean value of 117 % and 99 %.

Keywords: Building monitoring systems, Machine Learning, COVID-19, airflow pattern

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

Supervisor : Ir. Motivanisman Waruwu, S.T., M.Eng., IPM

