

## INTISARI

Polusi udara merupakan salah satu permasalahan yang dihadapi oleh berbagai negara, termasuk Indonesia. Pada tahun 2019, Indonesia mengalami 186.000 kematian akibat polusi udara, menandakan bahwa masalah ini memerlukan perhatian lebih dari seluruh elemen negara. Kesadaran mengenai permasalahan udara ini juga perlu dipahami oleh masyarakat. Pemerintah telah mengeluarkan peraturan tentang Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU) yang digunakan untuk menyampaikan informasi terkait kualitas udara kepada masyarakat secara tepat dan akurat. Salah satu polutan yang paling berpengaruh pada ISPU adalah PM 2.5. Oleh karena itu, prediksi terkait ISPU PM 2.5 menjadi penting untuk dilakukan supaya dapat menjaga kesehatan masyarakat dan lingkungan.

Salah satu pendekatan untuk melakukan prediksi ISPU PM 2.5 adalah melalui pengembangan model *machine learning*. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model prediksi ISPU PM 2.5 menggunakan algoritma *Multilayer Perceptron* (MLP). Pengoptimalan parameter pada model dilakukan dengan menggunakan *bayesian optimization* untuk meningkatkan akurasi prediksi. Model MLP yang dikembangkan akan dibandingkan dengan model *Long Short Term Memory* (LSTM). Proses *hyperparameter optimization* dilakukan pada kedua model untuk mendapatkan hyperparameter optimal.

Setelah dilakukan optimasi, model MLP berhasil mengungguli model LSTM pada keempat metrik evaluasi, dengan nilai MAE 0,1927, MSE 0,064, RMSE 0,2529, dan  $R^2$  0,9996. *Hyperparameter* optimal untuk model MLP tersebut adalah *batch size* 1, unit 52, fungsi aktivasi ReLU, *optimizer* RMSprop, dan *number of hidden layers* 1. Model yang telah dibangun kemudian divalidasi menggunakan teknik validasi silang untuk membuktikan keandalan model pada berbagai kondisi data. Penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dalam membantu badan pengatur terkait membuat keputusan yang lebih tepat waktu dan efektif dalam mengendalikan polusi udara, yang pada akhirnya akan meningkatkan kualitas udara bagi seluruh elemen masyarakat.

Kata kunci : ISPU PM 2.5, Model Prediksi, *Multilayer Perceptron*, *Long Short Term Memory*, *Bayesian Optimization*

## ABSTRACT

*Air pollution is a significant issue faced by many countries, including Indonesia. In 2019, Indonesia recorded 186,000 deaths attributable to air pollution, underscoring the urgent need for comprehensive attention from all sectors of the nation. Public awareness regarding air quality issues is crucial, supported by government regulations such as Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU), which provides accurate information to the public about air quality. PM 2.5 is a significant pollutant affecting ISPU, highlighting the importance of precise prediction for public health, environmental management, and ongoing monitoring efforts. One approach to predicting PM 2.5 ISPU involves developing a machine learning model. This research focuses on leveraging a Multilayer Perceptron (MLP) algorithm for predicting PM 2.5 ISPU using Indonesian dataset, optimizing model parameters via Bayesian optimization to enhance prediction accuracy.*

*The study results indicate that the MLP model outperforms the comparative Long Short Term Memory (LSTM) model across all metrics used, MAE 0.1927, MSE 0.064, RMSE (0.2529) and  $R^2$  (0.9996). Hyperparameter optimization was conducted for both models, determining optimal settings for the MLP model as follows: batch size of 1, 52 units, ReLU activation function, RMSprop optimizer, and 1 hidden layer. The constructed model underwent validation using cross-validation techniques to ensure reliability across various data conditions, demonstrating its robustness in predicting PM 2.5 ISPU in Indonesia.*

**Keywords :** PM 2.5 ISPU, Prediction Model, Multilayer Perceptron, Long Short Term Memory, Bayesian Optimization