

ABSTRAK

PERBANDINGAN MODEL PERAMALAN KUALITAS UDARA MENGUNAKAN METODE LSTM DAN HYBRID ARIMA – LSTM (STUDI KASUS : PROVINSI SUMATERA SELATAN)

Oleh

NABILA FIRZARIANI

Kualitas udara yang buruk akan memberikan dampak negatif bagi kesehatan masyarakat maupun lingkungan. Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU) merupakan standar yang digunakan lembaga pemerintah Indonesia untuk mengukur tingkat polusi di suatu wilayah. Berdasarkan data ISPU, kualitas udara di Provinsi Sumatera Selatan khususnya kota Palembang berada pada kondisi tidak sehat yang dapat menyebabkan berbagai macam penyakit. Pemantauan kualitas udara menjadi sebuah langkah strategis sebagai upaya mencegah peningkatan pencemaran udara, salah satunya dengan memanfaatkan *machine learning* untuk melakukan peramalan (*forecasting*). Penelitian ini bertujuan untuk membangun, menganalisis serta membandingkan kinerja model *Long Short – Short Term Memory* (LSTM) dan *hybrid* ARIMA – LSTM dalam memprediksi kualitas udara berdasarkan data polutan yang diperoleh dari Dinas Pertanahan dan Lingkungan Hidup Provinsi Sumatera Selatan dari tahun 2020 hingga 2024. *Preprocessing* data dilakukan dengan mengimputasi *missing value* menggunakan nilai mean dan median. Kemudian, model dievaluasi menggunakan metrik *Root Mean Squared Error* (RMSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) untuk menentukan model terbaik dalam melakukan peramalan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model yang dibangun menggunakan data yang diimputasi dengan nilai median memberikan performa terbaik. Secara keseluruhan model LSTM menunjukkan kinerja yang lebih baik (RMSE = 5,4746; MAPE = 4,04%) dibandingkan dengan model *hybrid* ARIMA – LSTM (RMSE = 5,7482; MAPE = 4,89%).

Kata kunci : *Hybrid* ARIMA – LSTM, ISPU, Kualitas Udara, LSTM, *Machine Learning*

ABSTRACT

COMPARATIVE STUDY OF AIR QUALITY FORECASTING MODELS USING LSTM AND HYBRID ARIMA–LSTM (CASE STUDY: SOUTH SUMATRA PROVINCE)

By

NABILA FIRZARIANI

Poor air quality can negatively impact both public health and the environment. The Air Pollution Standard Index (ISPU) is a benchmark used by the Indonesian government to assess pollution levels in specific regions. According to ISPU data, air quality in South Sumatra Province, particularly in Palembang City, is classified as unhealthy and poses various health risks. Monitoring air quality has become a strategic effort to prevent further deterioration, one of which involves leveraging machine learning for forecasting. This study aims to develop, analyze, and compare the performance of Long Short-Term Memory (LSTM) and hybrid ARIMA–LSTM models in predicting air quality, using pollutant data obtained from the South Sumatra Provincial Office of Land and Environment from 2020 to 2024. The data preprocessing stage involved imputing missing values using both mean and median methods. The models were evaluated using Root Mean Squared Error (RMSE) and Mean Absolute Percentage Error (MAPE) to identify the most accurate forecasting model. The results show that the model trained on data imputed using the median method yielded the best performance. Overall, the LSTM model achieved higher accuracy (RMSE = 5.4746; MAPE = 4.04%) compared to the hybrid ARIMA–LSTM model (RMSE = 5.7482; MAPE = 4.89%).

Keywords: Air Quality, Hybrid ARIMA–LSTM, ISPU, LSTM, Machine Learning