

ABSTRAK

STUDI PERBANDINGAN PERFORMA METODE GRU DAN ARIMA-GRU UNTUK PREDIKSI KUALITAS UDARA DI KOTA PALEMBANG

Oleh

CELA FEBRIYANI

Polusi udara merupakan permasalahan lingkungan yang berdampak serius terhadap kesehatan, terutama di wilayah perkotaan seperti Kota Palembang. Berdasarkan data IQAir 19 Oktober 2024, indeks kualitas udara di Kota Palembang mencapai 79 dengan konsentrasi PM_{2.5} sebesar 25,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, melebihi ambang batas aman tahunan WHO sebesar 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Kondisi ini turut menyebabkan lonjakan kasus ISPA dari 9.367 menjadi 10.708 kasus hanya dalam satu bulan. Untuk mendukung pengendalian pencemaran, penelitian ini membangun model prediksi kualitas udara menggunakan pendekatan *machine learning* dengan *framework* OSEMN, serta membandingkan dua metode yaitu *Gated Recurrent Unit* (GRU) dan *hybrid* ARIMA-GRU. GRU digunakan untuk memodelkan pola nonlinear, sedangkan ARIMA-GRU menggabungkan kekuatan ARIMA dalam menangkap pola linier dan GRU untuk menangani sisa residual dari model ARIMA. Evaluasi menggunakan metrik RMSE, MAE, dan MAPE menunjukkan bahwa model GRU memberikan hasil prediksi lebih akurat dengan RMSE sebesar 5,47, MAE sebesar 2,66, dan MAPE sebesar 4,21%, dibandingkan model *hybrid* ARIMA-GRU dengan RMSE sebesar 5,72, MAE sebesar 2,99, dan MAPE sebesar 4,78%. Hasil ini menunjukkan bahwa model GRU lebih unggul dibandingkan ARIMA-GRU dalam memprediksi kualitas udara di Kota Palembang.

Kata Kunci : Indeks Kualitas Udara, Peramalan, GRU, ARIMA-GRU, *Time Series*, *framework* OSEMN.

ABSTRACT

COMPARATIVE STUDY OF THE PERFORMANCE OF GRU AND ARIMA-GRU METHODS FOR AIR QUALITY PREDICTION IN PALEMBANG CITY

By

CELA FEBRIYANI

Air pollution is an environmental issue that poses serious health risks, particularly in urban areas such as Palembang City. According to IQAir data as of October 19, 2024, the air quality index (AQI) in Palembang reached 79, with PM_{2.5} concentration at 25.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, far exceeding the WHO's annual safety limit of 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. This condition contributed to a significant increase in acute respiratory infection (ARI) cases, rising from 9,367 to 10,708 cases within a single month. To support pollution control efforts, this study developed an air quality prediction model using a machine learning approach based on the OSEMN framework, comparing two methods: Gated Recurrent Unit (GRU) and the hybrid ARIMA-GRU model. GRU is used to capture nonlinear patterns, while the hybrid ARIMA-GRU combines ARIMA's ability to model linear patterns with GRU's strength in modeling residual nonlinear components. Evaluation using RMSE, MAE, and MAPE metrics showed that the GRU model produced more accurate predictions with RMSE of 5.47, MAE of 2.6, and MAPE of 4.21%, compared to the hybrid ARIMA-GRU model with RMSE of 5.72, MAE of 2.99, and MAPE of 4.78%. These results show that the GRU model is superior to ARIMA-GRU in predicting air quality in Palembang City.

Keywords: Air Quality Index, Forecasting, GRU, ARIMA-GRU, Time Series, OSEMN Framework.