

Model Spasial-Temporal Kualitas Udara di Jakarta dengan Pendekatan Machine Learning = Spatial-Temporal Air Quality Model in Jakarta using Machine Learning Approach

Fariz Muhammad Putra Fajar, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920526192&lokasi=lokal>

Abstrak

Polusi udara merupakan permasalahan krusial di Jakarta yang dapat berdampak pada berbagai sektor. Karena itu, penelitian ini mengembangkan model spasial-temporal kualitas udara di Jakarta menggunakan machine learning sebagai upaya manajemen kualitas udara yang efektif. Penelitian ini menggunakan PM_{2.5} sebagai variabel dependen dan kondisi meteorologi sebagai prediktor. Data PM_{2.5} diekstrak dari laman Jakarta Rendah Emisi sedangkan data meteorologi diekstrak dari laman Open Weather Map menggunakan API. Data yang terkumpul akan dirata-ratakan berdasarkan 4 interval waktu (00:00–05:00, 06:00–11:00, 12:00–17:00, dan 18:00–23:00) dan dua musim (kemarau dan hujan). Kemudian, data akan diinterpolasi dengan menggunakan Kriging interpolation. Hasil interpolasi akan digunakan sebagai input untuk model machine learning dengan menggunakan algoritma Random Forest (RF) dan XGBoost. Secara umum, algoritma RF memberikan performa yang lebih baik dilihat dari rendahnya nilai RMSE, MAE, dan MAPE yang dihasilkan. Selanjutnya, output machine learning digunakan untuk memetakan konsentrasi PM_{2.5} di Jakarta. Pemetaan tersebut menunjukkan konsentrasi PM_{2.5} pada musim kemarau cenderung lebih tinggi daripada musim hujan yang disebabkan oleh proses washing out. Pada musim kemarau, konsentrasi PM_{2.5} pada malam hingga pagi bernilai lebih tinggi daripada siang hari yang disebabkan oleh rendahnya tinggi lapisan pencampuran udara yang membatasi pergerakan polutan udara. Sedangkan pada musim hujan, konsentrasi PM_{2.5} yang tinggi dipengaruhi oleh curah hujan yang rendah dan kelembapan yang tinggi. Selain itu, Kota Administrasi Jakarta Utara memiliki konsentrasi yang relatif lebih rendah dibandingkan kota administrasi lainnya akibat angin laut yang memicu dispersi polusi udara.

.....Air pollution is a crucial issue in Jakarta that can have impacts on various sectors. Therefore, this research develops a spatial-temporal model of air quality in Jakarta using machine learning as an effort for effective air quality management. This study uses PM_{2.5} as the dependent variable and meteorological conditions as predictors. PM_{2.5} data is extracted from the Jakarta Rendah Emisi website, while meteorological data is extracted from the Open Weather Map using an API. The collected data will be averaged based on four time intervals (00:00–05:00 a.m.; 6:00–11:00 a.m.; 12:00–5:00 p.m.; 6:00pm–11:00pm) and two seasons (dry and rainy). Then, the data will be interpolated using Kriging interpolation. The interpolation results will be used as input for the machine learning model using the Random Forest (RF) and XGBoost algorithms. The RF algorithm provides better performance with low values of RMSE, MAE, and MAPE. Furthermore, the output of the machine learning model is used to map the PM_{2.5} concentrations in Jakarta. The mapping shows that PM_{2.5} concentrations during the dry season tend to be higher than during the rainy season, due to the washing out process. During the dry season, PM_{2.5} concentrations are higher at night, due to low mixing layer height that restricts pollutants movement. During the rainy season, high PM_{2.5} concentrations are influenced by low rainfall and high humidity. In addition, the North Jakarta area has a relatively lower concentration compared to other area due to wind induced by

the coastline which trigger the spread of air pollution.</p>