

INTISARI

ANALISIS KINERJA ALGORITMA *MACHINE LEARNING* UNTUK ESTIMASI TINGKAT OKUPANSI RUANGAN SECARA *REAL-TIME* SEBAGAI INDIKATOR KUALITAS UDARA DI LABORATORIUM SEKOLAH VOKASI UGM

Alief Purnomo Aji

20/464235/SV/18554

Kualitas udara dalam ruangan IAQ (*Indoor Air Quality*) sangat penting bagi kesehatan dan produktivitas manusia, terutama di lingkungan kerja seperti laboratorium. Paparan polutan udara dalam ruangan, seperti karbon dioksida (CO₂), dapat berdampak negatif pada kesehatan. Oleh karena itu, pemantauan dan pengelolaan tingkat okupansi ruangan menjadi krusial untuk mempertahankan IAQ yang ideal.

Untuk mengatasi masalah tersebut, penelitian ini mengembangkan model prediksi tingkat okupansi ruangan menggunakan algoritma *machine learning*, yang bertujuan untuk mencegah peningkatan risiko penyakit dan menjaga kenyamanan pengguna. Data lingkungan seperti konsentrasi CO₂, suhu, dan kelembapan udara digunakan sebagai variabel prediktor untuk tiga kelas okupansi: rendah, sedang, dan tinggi.

Dua model *machine learning*, *Random Forest* dan *K-Nearest Neighbors* (KNN), diuji dan menunjukkan akurasi yang tinggi setelah *hyperparameter tuning*, masing-masing mencapai 99,49% dan 99,38%. Evaluasi kinerja model pada setiap kelas okupansi juga menunjukkan hasil yang baik, yaitu 100% untuk kelas 1 (rendah), 96% untuk kelas 2 (sedang), dan 88% untuk kelas 3 (tinggi). Penelitian ini membuktikan bahwa data lingkungan dapat menjadi indikator yang andal untuk memprediksi tingkat okupansi ruangan, memberikan dasar bagi pengembangan sistem pemantauan dan pengelolaan IAQ yang lebih efektif dan efisien, serta berkontribusi pada peningkatan kesehatan dan produktivitas pengguna ruangan.

Kata Kunci: Kualitas udara dalam ruangan, tingkat okupansi, *machine learning*, *Random Forest*, *K-Nearest Neighbors*.

ABSTRACT

PERFORMANCE ANALYSIS OF MACHINE LEARNING ALGORITHMS FOR REAL-TIME ROOM OCCUPANCY ESTIMATION AS AN INDOOR AIR QUALITY INDICATOR IN UGM VOCATIONAL SCHOOL LABORATORIES

Alief Purnomo Aji

20/464235/SV/18554

Indoor Air Quality (IAQ) is a critical factor affecting human health and productivity, particularly in work environments such as laboratories. Exposure to indoor air pollutants, such as carbon dioxide (CO₂), can negatively impact health. Therefore, monitoring and managing room occupancy levels is crucial to maintaining ideal IAQ.

To address this issue, this study developed a room occupancy prediction model using machine learning algorithms, aiming to prevent increased health risks and maintain user comfort. Environmental data such as CO₂ concentration, temperature, and humidity were used as predictor variables for three occupancy classes: low, medium, and high.

Two machine learning models, Random Forest and K-Nearest Neighbors (KNN), were tested and demonstrated high accuracy after hyperparameter tuning, achieving 99.49% and 99.38%, respectively. Model performance evaluation for each occupancy class also showed promising results: 100% for class 1 (low), 96% for class 2 (medium), and 88% for class 3 (high). This study proves that environmental data can be a reliable indicator for predicting room occupancy, providing a basis for developing more effective and efficient IAQ monitoring and management systems, and contributing to improved health and productivity of room users.

Keywords: Indoor Air Quality, occupancy level, machine learning, Random Forest, K-Nearest Neighbors.