

ABSTRAK

Kualitas udara yang buruk di perkotaan merupakan masalah global dengan dampak signifikan terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Alat pemantauan kualitas udara ini dirancang untuk mengatasi masalah tersebut dengan memantau suhu, kelembaban, konsentrasi gas berbahaya seperti karbon monoksida (CO), dan tingkat partikel debu dengan tujuan memberikan rekomendasi kepada pengguna tentang kapan sebaiknya menghindari aktivitas di luar ruangan atau mengambil tindakan pencegahan terhadap dampak kesehatan yang disebabkan oleh polusi udara.

Digunakan sensor MQ-7, GP2Y1010A0UF, dan DHT11 yang dihubungkan ke mikrokontroler ESP32 dengan Arduino IDE untuk pemantauan kualitas udara secara *real-time*. Data yang dikumpulkan oleh sensor dianalisis menggunakan algoritma fuzzy Sugeno untuk menghasilkan nilai kualitas udara berdasarkan parameter gas CO dan partikel debu PM2.5. Sistem ini terintegrasi dengan platform IoT Blynk, memungkinkan pengguna untuk memantau kondisi udara secara *real-time* dan menerima rekomendasi aktivitas yang aman.

Alat ini berhasil memberikan data secara instan sehingga cocok untuk aplikasi yang memerlukan respons cepat terhadap perubahan lingkungan dengan waktu pengiriman data 0 ms untuk MQ7 dan GP2Y1010AU0F serta 24 ms untuk DHT11. Sistem fuzzy menganalisis data sensor dengan ketelitian yang baik, menghasilkan estimasi kualitas udara berdasarkan dua parameter yang mendekati hasil Matlab dengan rata-rata selisih 0,15. Berdasarkan kategori kualitas udara yang diperoleh, sistem ini merekomendasikan aktivitas di luar ruangan: aktivitas dianjurkan untuk polusi ≤ 50 , dapat dilakukan dengan catatan untuk polusi 50 – 300, dan sebaiknya dihindari untuk polusi 300 – 500. Hasil pengujian menunjukkan tingkat akurasi tinggi dengan Mean Absolute Percentage Error sebesar 0,07% untuk kualitas udara dan 0,77% untuk suhu udara, sehingga alat ini diharapkan mampu berkontribusi dalam meningkatkan keselamatan dan kesehatan pengguna.

Kata kunci: Fuzzy, kualitas udara, rekomendasi aktivitas, sensor

ABSTRACT

Poor air quality in cities is a global problem with a significant impact on the environment and human health. This air quality monitoring tool is designed to address this problem by monitoring temperature, humidity, concentrations of harmful gases such as carbon monoxide (CO), and levels of dust particles with the aim of providing recommendations to users about when to avoid outdoor activities or take precautions against health impacts caused by air pollution.

MQ-7, GP2Y1010A0UF, and DHT11 sensors are used which are connected to an ESP32 microcontroller with Arduino IDE for real-time air quality monitoring. Data collected by sensors is analyzed using the Sugeno fuzzy algorithm to produce air quality values based on CO gas parameters and PM2.5 dust particles. The system is integrated with Blynk's IoT platform, allowing users to monitor air conditions in real-time and receive safe activity recommendations.

This tool succeeds in providing data instantly, making it suitable for applications that require a fast response to environmental changes with a data delivery time of 0 ms for MQ7 and GP2Y1010AU0F and 24 ms for DHT11. The fuzzy system analyzes sensor data with good accuracy, producing air quality estimates based on two parameters that are close to the Matlab results with an average difference of 0.15. Based on the air quality category obtained, this system recommends outdoor activities: activities are recommended for pollution ≤ 50 , can be done with notes for pollution 50 – 300, and should be avoided for pollution 300 – 500. Test results show a high level of accuracy with Mean Absolute The percentage error is 0.07% for air quality and 0.77% for air temperature, so this tool is expected to contribute to improving user safety and health.

Keywords: Fuzzy, air quality, activity recommendations, sensors

UNIVERSITAS
MERCU BUANA