

## ABSTRAK

Pemantauan kualitas udara menjadi keharusan mendesak dalam menghadapi tantangan kesehatan masyarakat dan kelestarian lingkungan, terutama dengan kondisi kualitas udara yang semakin memburuk saat ini. Polusi udara telah menjadi masalah besar bagi kesehatan manusia dan ekosistem seiring dengan peningkatan aktivitas industri dan transportasi. Oleh karena itu, pemantauan kualitas udara bukan hanya kebutuhan teknis tetapi juga langkah penting untuk menyediakan data yang diperlukan untuk membuat langkah-langkah pencegahan.

Penelitian ini mengembangkan sistem pemantauan kualitas udara berbasis Internet of Things (IoT) yang menggunakan neural network sebagai alat analisis data. Sistem ini dibangun menggunakan platform ESP32 dan mengintegrasikan tiga sensor utama: DHT11 untuk mengukur suhu dan kelembaban, MQ7 untuk mengukur karbon monoksida (CO), dan GP2Y1010AU0 untuk mengukur partikulat udara. Data yang dikumpulkan oleh sensor-sensor ini diproses menggunakan neural network untuk mendapatkan prediksi kualitas udara dan memberikan rekomendasi aktivitas diluar ruangan.

Pengujian sistem menunjukkan bahwa sensor DHT11 berfungsi dengan baik dengan rata-rata kesalahan 1.3%, sementara sensor MQ7 hanya mendeteksi keberadaan CO tanpa mengukur nilai dengan akurat. Sensor GP2Y1010AU0 mendeteksi partikel PM2.5 dengan baik namun memerlukan kalibrasi lebih lanjut untuk mendapatkan hasil pengukuran yang akurat. *Neural network* mencapai Mean Squared Error (MSE) terendah 0.015 dan berhasil memproses data dengan tingkat kesalahan 6% dibandingkan perhitungan manual ISPU. Sistem ini memberikan rekomendasi real-time dengan waktu respon sekitar 1 detik.

**Kata kunci:** *Kualitas udara, ESP32, IoT, Kecerdasan Buatan, Neural Network, Blynk, Aplikasi Smartphone, Pemantauan, Rekomendasi.*

## **ABSTRACT**

*Air quality monitoring has become an urgent necessity in facing public health and environmental sustainability challenges, especially with the current worsening air quality conditions. Air pollution has become a significant issue for human health and ecosystems, along with the increase in industrial and transportation activities. Therefore, air quality monitoring is not only a technical need but also an important step to provide necessary data for preventive measures.*

*This research develops an air quality monitoring system based on the Internet of Things (IoT) using a neural network for data analysis. The system is built on the ESP32 platform and integrates three main sensors: DHT11 for measuring temperature and humidity, MQ7 for measuring carbon monoxide (CO), and GP2Y1010AU0 for measuring airborne particulates. The collected data is processed using a neural network to predict air quality and provide outdoor activity recommendations.*

*System testing shows that the DHT11 sensor functions well with an average error of 1.3%, while the MQ7 sensor only detects the presence of CO without accurately measuring its value. The GP2Y1010AU0 sensor detects PM2.5 particles well but requires further calibration for accurate measurement results. The neural network achieves a lowest Mean Squared Error (MSE) of 0.015 and processes data with a 6% error rate compared to manual ISPU calculations. The system provides real-time recommendations with a response time of about 1 second.*

**Keywords:** *Air quality, ESP32, IoT, Artificial Intelligence, Neural Network, Blynk, Smartphone Application, Monitoring, Recommendations.*

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA