

ABSTRAK

Seiring dengan bertambahnya jumlah mahasiswa di Kampus ITTelkom Surabaya, maka bertambah pula jumlah kendaraan bermotor yang memasuki area kampus. Dampaknya, emisi gas buang yang mengandung polutan bertambah dan mempertinggi pencemaran udara oleh gas karbon monoksida (CO), karbon dioksida (CO₂), dan Nitrogen Oksida (NO). Banyak upaya untuk mereduksi emisi gas buang kendaraan bermotor ini salah satunya dengan membangun ruang terbuka hijau. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kadar emisi gas buang kendaraan yaitu CO₂ di lingkungan ITTelkom Surabaya dengan memanfaatkan teknologi *Internet of Things (IoT)*, serta memprediksi kadar penyerapan CO₂ oleh tanaman, sehingga dapat dianalisis apakah ruang terbuka hijau di area parkir IT Telkom Surabaya telah berfungsi secara optimal, melalui gap antara kadar emisi CO₂ dan daya serap CO₂ oleh pepohonan yang ada melalui sebuah metode prediksi. Dalam pelaksanaannya akan dirancang alat berbasis IoT, menggunakan Wemos D1 R2 yaitu salah satu arduino compatible development board dengan basis chip SoC Wifi ESP8266 yang dihubungkan dengan sensor MQ135 untuk mendeteksi gas CO₂ di udara. Dalam proses kerjanya, mikrokontroler akan diberi sebuah source code yang berisi perintah untuk melakukan pendeteksian gas dengan periode waktu tertentu, kemudian data akan dikirim ke dalam cloud melalui jaringan internet. Data yang didapat dari hasil monitoring akan ditampilkan pada platform antares. Adapun pengumpulan data guna menunjang penelitian ini yaitu berupa referensi terkait kadar CO₂ yang dapat diserap oleh pohon yang ada di lingkungan ITTelkom Surabaya. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rancangan dan implementasi alat pemantauan kadar gas CO₂ berbasis *IoT* menggunakan sensor MQ135 di lingkungan ITTelkom Surabaya telah berhasil untuk memantau dan mengukur emisi CO₂ yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor di area kampus selama lima hari aktif kerja kampus dihari senin hingga jumat dimulai dari pukul 09.00 WIB sampai 17.00 WIB. Selain itu hasil analisis, ditemukan bahwa nilai keaneragaman jenis tanaman di area parkir masih tergolong rendah yaitu 0.978, namun keberadaan ruang terbuka hijau di area parkir ITTelkom Surabaya telah memberikan dampak yang baik dalam mereduksi kadar emisi gas CO₂. Meskipun tidak terlalu jauh gap antara kadar CO₂ dan sisa daya serap tanaman masih terdapat gap antara kadar emisi CO₂ dan daya serap CO₂ oleh pepohonan, namun ruang terbuka hijau dia area parkir ITTelkom Surabaya telah memberikan kontribusi yang positif dalam memitigasi dampak pencemaran udara oleh gas CO₂.

Kata Kunci: Antares, CO₂, IoT, MQ135, Wemos D1 R2.

ABSTRACT

As the number of students at ITTelkom Surabaya Campus increases, the number of motor vehicles entering the campus area also increases. As a result, the emissions of exhaust gases containing pollutants increase, leading to higher air pollution levels due to carbon monoxide (CO), carbon dioxide (CO₂), and Nitrogen Oxides (NO). Many efforts are being made to reduce the emissions from motor vehicles, one of which is the construction of green open spaces. This research is conducted to determine the level of CO₂ emissions in the ITTelkom Surabaya environment by utilizing Internet of Things (IoT) technology, as well as predicting the CO₂ absorption level by plants. This allows an analysis to be made on whether the green open space in the ITTelkom Surabaya parking area functions optimally, by assessing the gap between CO₂ emission levels and CO₂ absorption capacity by trees, using a predictive method. In its execution, an IoT-based device will be designed, using the Wemos D1 R2, which is an Arduino-compatible development board based on the Wifi ESP8266 SoC chip. This will be connected to an MQ135 sensor to detect CO₂ gas in the air. In the operational process, the microcontroller will be programmed with source code containing commands to periodically detect gas levels. The data collected will then be sent to the cloud through the internet. The monitoring results will be displayed on the Antares platform. The data collection supporting this research includes references regarding the CO₂ absorption capacity of trees in the ITTelkom Surabaya environment. The results of this study show that the implementation of an IoT-based CO₂ gas monitoring device using an MQ135 sensor in the ITTelkom Surabaya environment has successfully monitored and measured CO₂ emissions produced by motor vehicles on campus during five active working days, from Monday to Friday, starting from 09:00 AM to 05:00 PM. Additionally, the analysis reveals that the diversity of plant species in the parking area is still relatively low, with a value of 0.978. However, the presence of green open spaces in the ITTelkom Surabaya parking area has had a positive impact in reducing CO₂ gas emissions. Despite a small gap between CO₂ levels and the remaining absorption capacity of plants, the green open space in the ITTelkom Surabaya parking area has provided a positive contribution in mitigating the air pollution impact caused by CO₂ gas.

Keywords: *Antares, CO₂, IoT, MQ135, Wemos D1 R2.*