

INTISARI

Kebanyakan sistem pemantauan kualitas udara dalam ruangan yang ada saat ini hanya menampilkan parameter kualitas udara sehingga kurang membantu pengguna dalam mengidentifikasi polusi udara. Selain itu, sistem pemantauan umumnya menggunakan sistem *Internet of Things* (IoT) konvensional yang membebani *cloud* dan kurang memanfaatkan sumber daya komputasi pada *edge*. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem *edge computing* untuk memantau kualitas udara dan mengklasifikasi sumber polusi udara dalam ruangan menggunakan *feed forward neural network* (FFNN) yang memanfaatkan sumber daya komputasi pada *edge*.

Sistem yang dikembangkan menggunakan *edge device* yang dibangun dari sensor-sensor dan mikrokontroler ESP32 yang mengukur parameter PM_{2.5}, CO, CO₂, VOC, suhu dan kelembapan. Parameter tersebut menjadi *input* dari model FFNN untuk klasifikasi sumber polusi udara dalam ruangan. Beberapa arsitektur model diuji untuk mencari akurasi terbaik. Inferensi model pada *edge* dilakukan dengan menggunakan TensorFlow Lite.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem dapat memantau kualitas udara dan mengklasifikasi sumber polusi udara dalam ruangan menggunakan FFNN dengan memanfaatkan sumber daya komputasi pada *edge*. Model FFNN yang terbaik dapat mencapai akurasi klasifikasi 91.55 persen. Komputasi pada *edge* menggunakan memori RAM sebesar 22.6% dan memori *flash* sebesar 94.4% dengan *file header* model FFNN memiliki ukuran sebesar 80 KB (81,920 bytes).

Kata kunci: *edge computing*, *feed forward neural network*, sumber polusi udara dalam ruangan

ABSTRACT

Most indoor air quality monitoring systems only display air quality parameters, making them less helpful for users in identifying air pollution. In addition, monitoring systems generally use conventional Internet of Things (IoT) systems that burden the cloud and underutilize computing resources at the edge. This research aims to develop an edge computing system to monitor air quality and classify indoor air pollution sources using feed forward neural network (FFNN) that utilizes computing resources at the edge.

The developed system uses an edge device built from sensors and an ESP32 microcontroller that measures PM_{2.5}, CO, CO₂, VOC, temperature and humidity parameters. These parameters are input to the FFNN model for indoor air pollution source classification. Several model architectures were tested to find the best accuracy. Model inference at the edge was performed using TensorFlow Lite.

The results showed that the system can monitor air quality and classify indoor air pollution sources using FFNN by utilizing computing resources at the edge. The best FFNN model can achieve a classification accuracy of 91.55 percent. Edge computing uses 22.6% RAM memory and 94.4% flash memory with the FFNN model header file having a size of 80 KB (81,920 bytes).

Keywords: edge computing, feed forward neural network, indoor air pollution sources