

# **RANCANG BANGUN ALAT UKUR BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) UNTUK PEMANTAUAN EMISI GAS KENDARAN BERMOTOR MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ESP32**

**Satria Bahureksa**

## **ABSTRAK**

Kendaraan bermotor telah menjadi salah satu inovasi teknologi yang paling signifikan dalam sejarah manusia, meningkatkan mobilitas dan mendorong pertumbuhan ekonomi. Namun, dampak negatif dari emisi gas buang kendaraan bermotor terhadap lingkungan menjadi tantangan utama di abad ke-21. Di wilayah Jabodetabek, kendaraan bermotor menyumbang 44% dari total pencemaran udara, yang menyebabkan berbagai masalah kesehatan dan kerusakan lingkungan. Emisi gas buang ini mengandung senyawa berbahaya seperti karbon monoksida (CO), karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), sulfur oksida (SO<sub>x</sub>), nitrogen oksida (NO<sub>x</sub>), hidrokarbon (HC), dan partikulat timbal (Pb) yang berkontribusi terhadap efek rumah kaca dan pemanasan global. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan pemantauan emisi yang efektif. Pemerintah Indonesia telah mengimplementasikan uji emisi kendaraan bermotor untuk mengurangi polusi udara dan meningkatkan keselamatan. Uji emisi ini bertujuan memeriksa kinerja mesin dan memastikan kendaraan beroperasi dalam batas emisi yang diizinkan. Penulis mengembangkan alat ukur emisi gas berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai solusi inovatif untuk pemantauan emisi kendaraan. Alat ini menggunakan sensor MQ-7, MQ-2, dan MQ-135 untuk mendeteksi senyawa CO, HC, dan CO<sub>2</sub> dalam gas buang kendaraan. Sistem ini mengintegrasikan data dari sensor yang ditampilkan di layar LCD dan dapat dipantau melalui aplikasi smartphone melalui koneksi internet yang dikembangkan menggunakan Arduino IDE dan Android Studio.

**Kata Kunci:** emisi gas buang, uji emisi, pemantauan

# DESIGN OF AN INTERNET OF THINGS (IOT)-BASED MEASURING INSTRUMENT FOR MONITORING MOTORISED VEHICLE GAS EMISSIONS USING AN ESP32

**Satria Bahureksa**

## ***ABSTRACT***

*Motorized vehicles represent one of the most significant technological innovations in human history, increasing mobility and driving economic growth. However, the negative impact of motor vehicle exhaust emissions on the environment is one of the biggest challenges in the 21st century. In the Jabodetabek area, motorized vehicles contribute 44% of total air pollution, which causes various health problems and environmental damage. The exhaust gas contains dangerous compounds such as carbon monoxide (CO), carbon dioxide (CO<sub>2</sub>), sulfur oxide (SO<sub>x</sub>), nitrogen oxide (NO<sub>x</sub>), hydrocarbons (HC) and lead particles (Pb), which contribute to the greenhouse effect and global warming. To overcome this problem, effective emissions monitoring is needed. The Indonesian government has introduced vehicle emissions testing to reduce air pollution and improve safety. This emissions test aims to check engine performance and ensure the vehicle operates within permitted emission limits. The author developed an Internet of Things (IoT) based gas emission measurement tool using the ESP32 microcontroller as an innovative solution for monitoring vehicle emissions. This instrument uses MQ-7, MQ-2 and MQ-135 sensors to detect CO, HC and CO<sub>2</sub> compounds in vehicle exhaust gas. This system integrates sensor data displayed on an LCD screen and sent to a smartphone application for monitoring via an Internet connection. This application was developed using Arduino IDE and Android Studio.*

***Keyword :*** *exhaust emissions, emissions test, monitoring*