

ABSTRAK

RANCANG BANGUN ALAT UKUR EMISI GAS BUANG KENDARAAN BERMOTOR BERBASIS IOT DENGAN ITEGRASI APLIKASI BLYNK

(2025: xix + 94 Halaman + 51 Gambar + 26 Tabel + Lampiran)

M. IMAM DWI SAPUTRA

062230320584

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Emisi gas buang kendaraan bermotor menjadi salah satu faktor utama penyebab pencemaran udara di perkotaan, sehingga diperlukan sistem monitoring emisi yang efektif dan terjangkau. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun alat ukur emisi gas kendaraan bermotor berbasis Internet of Things (IoT) dengan integrasi aplikasi Blynk. Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP32 yang terhubung dengan sensor gas MQ-2, MQ-4, MQ-7, dan MQ-135 untuk mendeteksi konsentrasi gas CO, HC, CH₄, dan CO₂. Metode perhitungan ppm dilakukan dengan pembacaan Rs/Ro dan pendekatan kurva log-log berdasarkan slope dan intercept datasheet untuk memperoleh hasil yang akurat. Hasil pengukuran ditampilkan secara real time pada LCD 20x4 dan dikirim ke aplikasi Blynk IoT untuk pemantauan jarak jauh melalui smartphone, serta dilengkapi buzzer sebagai peringatan dini jika emisi melebihi ambang batas. Pengujian dilakukan pada motor Honda Beat tahun 2024 dengan bahan bakar Pertamina dan Pertalite. Pada penggunaan Pertamina, konsentrasi gas HC terukur sebesar 246,1 ppm dan 170,6 ppm dengan CO masing-masing 3,7% dan 2,93%, CH₄ sebesar 28,7 ppm dan 10,8 ppm, serta CO₂ sebesar 14,7% dan 23,76%. Sementara pada Pertalite, HC terukur 195,7 ppm dan 249,5 ppm dengan CO masing-masing 4,2% dan 4,01%, CH₄ sebesar 28,8 ppm dan 41,4 ppm, serta CO₂ sebesar 25,7% dan 29,64%. Hasil ini menunjukkan bahwa Pertamina menghasilkan emisi CO dan HC yang lebih rendah serta CO₂ yang lebih tinggi secara proporsional, menandakan pembakaran yang lebih sempurna dibanding Pertalite. Keseluruhan hasil penelitian membuktikan bahwa alat ukur emisi gas kendaraan bermotor berbasis IoT yang dirancang dapat berfungsi dengan baik, praktis digunakan, serta mendukung pengembangan sistem monitoring lingkungan yang terintegrasi sesuai kebutuhan era Industri 4.0.

Kata kunci: Emisi, IoT, ESP32, sensor MQ.

ABSTRACT

DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN IOT-BASED MOTOR VEHICLE EXHAUST GAS EMISSION MEASUREMENT DEVICE INTEGRATED WITH THE BLYNK APPLICATION

(2025: xix + 94 pages + 51 images + 26 tables + appendices)

M. IMAM DWI SAPUTRA

062230320584

ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT

ELECTRONIC ENGINEERING PROGRAM

POLYTECHNIC STATE OF SRIWIJAYA

Motor vehicle exhaust emissions are one of the main contributors to air pollution in urban areas, making an effective and affordable emission monitoring system necessary. This study aims to design and develop an Internet of Things (IoT)-based motor vehicle exhaust gas analyzer integrated with the Blynk application. The system employs an ESP32 microcontroller connected to MQ-2, MQ-4, MQ-7, and MQ-135 gas sensors to detect CO, HC, CH₄, and CO₂ concentrations. The ppm calculation method is carried out using Rs/Ro readings and a log-log curve approach based on slope and intercept values from the datasheet to obtain accurate results. Measurement results are displayed in real-time on a 20x4 LCD and transmitted to the Blynk IoT application for remote monitoring via smartphone, with a buzzer included as an early warning when emissions exceed the limits set by government regulations. Testing was conducted on a 2024 Honda Beat motorcycle using Pertamina and Pertalite fuels. For Pertamina, HC concentrations were measured at 246.1 ppm and 170.6 ppm, with CO levels of 3.7% and 2.93%, CH₄ at 28.7 ppm and 10.8 ppm, and CO₂ at 14.7% and 23.76%, respectively. For Pertalite, HC concentrations were 195.7 ppm and 249.5 ppm, with CO levels of 4.2% and 4.01%, CH₄ at 28.8 ppm and 41.4 ppm, and CO₂ at 25.7% and 29.64%. These results indicate that Pertamina produces lower CO and HC emissions but proportionally higher CO₂, suggesting more complete combustion compared to Pertalite. Overall, the findings demonstrate that the designed IoT-based motor vehicle exhaust gas analyzer functions effectively, is practical to use, and supports the development of integrated environmental monitoring systems aligned with the needs of the Industry 4.0 era.

Keywords: Emissions, IoT, ESP32, MQ sensors.