

ABSTRAK

RANCANG BANGUN ROBOT *OBSTACLE AVOIDANCE* PADA SISTEM *PLANT-BASED AIR PURIFIER* MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK HC-SR04 DAN KONTROL BERBASIS IOT

(2026 : 70 Halaman + 41 Gambar + 17 Tabel + Daftar Pustaka + Lampiran)

ARBI INSAN WAHYUDI

062330320639

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK ELEKTRONIKA

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Penurunan kualitas udara di dalam ruangan mendorong perlunya inovasi sistem pemurni udara yang efisien dan dapat bergerak secara fleksibel. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem robot penghindar rintangan (*obstacle avoidance*) berbasis *Internet of Things* (IoT) pada alat pemurni udara berbasis tanaman (*plant-based purifier*). Metode penelitian dilakukan melalui pengujian fungsional sistem, yang mencakup perancangan perangkat keras menggunakan mikrokontroler ESP32, sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mendeteksi halangan, sensor gas MQ-135 sebagai pemantau polutan, serta *platform* Blynk IoT untuk kendali jarak jauh. Pengujian alat ini dilakukan dengan mensimulasikan berbagai variasi jarak, tinggi rintangan, dan paparan jenis gas pencemar. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem navigasi robot mampu menghindari rintangan dengan tingkat keberhasilan mencapai 100% pada jarak 10–20 cm, dan sebesar 90% pada jarak 35 cm. Selain itu, sensor MQ-135 dapat mendeteksi perubahan kualitas udara dengan tepat, di mana nilai pembacaan tercatat sebesar 235 ADC pada kondisi normal dan meningkat hingga 1800 sampai dengan 3195 ADC saat mendeteksi polusi asap yang pekat. Ketika konsentrasi gas melewati ambang batas aman, robot akan otomatis berhenti dan menyalakan kipas filtrasi pada media tanaman, lalu mengirimkan seluruh data kualitas udara secara langsung (*real-time*) ke aplikasi Blynk. Dapat disimpulkan bahwa integrasi teknologi robotika otonom, sensor elektrokimia, dan IoT pada pemurni udara berbasis tanaman ini telah berhasil dijalankan dengan akurat. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi alternatif solusi teknologi pembersih udara bergerak yang cerdas untuk menjaga kesehatan lingkungan di dalam ruangan tertutup.

Kata Kunci: *Obstacle Avoidance*, Sensor HC-SR04, Sensor MQ-135, IoT, *Plant-Based Purifier*, ESP32.

ABSTRACT

DESIGN OF AN OBSTACLE AVOIDANCE ROBOT IN A PLANT-BASED AIR PURIFIER SYSTEM USING AN ULTRASONIC SENSOR HC-SR04 AND IOT-BASED CONTROL

(2026 : 70 Pages + 41 Figures + 17 Tables + References + Appendices)

ARBI INSAN WAHYUDI

062330320639

DEPARTMENT ELECTRICAL ENGINEERING

STUDY PROGRAM OF ELECTRONICS ENGINEERING

SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC

Declining indoor air quality has driven the need for efficient and flexible mobile air purification systems. This study aims to design and develop an Internet of Things (IoT)-based obstacle avoidance robot integrated into a plant-based air purifier. The research method focuses on system functional testing, which encompasses hardware development using an ESP32 microcontroller, an HC-SR04 ultrasonic sensor for obstacle detection, an MQ-135 gas sensor for pollutant monitoring, and the Blynk IoT platform for remote control. The device was tested by simulating variations in distance, obstacle height, and exposure to different gaseous pollutants. The results show that the robot's navigation system successfully avoids obstacles with a 100% success rate at a distance of 10–20 cm and maintains a 90% success rate at 35 cm. Furthermore, the MQ-135 sensor accurately detects fluctuations in air quality, recording a value of 235 ADC under normal conditions and rising to a range of 1800 to 3,195 ADC during exposure to dense smoke. When pollutant concentrations exceed the safe threshold, the robot automatically stops and activates the filtration fan on the plant medium, while simultaneously transmitting all environmental data in real-time to the Blynk application. In conclusion, the integration of autonomous robotics, electrochemical sensing, and IoT into the plant-based air purifier operates successfully and accurately. This research offers a promising alternative for smart mobile air purification technology to maintain environmental health in enclosed spaces.

Keywords: *Obstacle Avoidance, HC-SR04 Sensor, MQ-135 Sensor, IoT, Plant-Based Purifier, ESP32.*