

INTISARI

Tingginya sirkulasi kendaraan di area parkir menuntut adanya sistem pengelolaan yang cepat, aman, dan otomatis guna meminimalisir risiko kehilangan serta kesalahan pencatatan manual. Penelitian ini bertujuan untuk merancang purwarupa sistem parkir otomatis gerbang masuk dan keluar yang mengintegrasikan mekanisme verifikasi ganda berbasis kartu identitas dan pengenalan plat nomor kendaraan. Sistem ini dibangun menggunakan mikrokontroler Arduino Mega 2560 sebagai pengendali sensor ultrasonik HC-SR04, modul RFID RC522, dan aktuator motor servo. Pada sisi perangkat lunak, skrip Python difungsikan sebagai pusat komputasi cerdas yang menjalankan model YOLOv5 untuk melokalisasi area plat nomor, mesin Tesseract OCR untuk ekstraksi karakter teks, serta basis data SQLite untuk merekam histori transaksi. Hasil pengujian menunjukkan sistem mampu beroperasi secara waktu nyata (*real-time*) dengan waktu respons keseluruhan 1,39 detik. Evaluasi perangkat keras mencatatkan tingkat kesalahan pembacaan sensor ultrasonik maksimal ± 1 cm, jangkauan pindai RFID optimal hingga jarak 4 cm, serta persentase keberhasilan aktuator motor servo sebesar 100%. Pada pengujian perangkat lunak, akurasi ekstraksi karakter OCR mencapai 100% pada kondisi intensitas cahaya lingkungan ideal 20–30 lux dengan sudut kemiringan 0° . Namun, tingkat keberhasilan ekstraksi menurun menjadi 50% pada sudut kemiringan $+5^\circ$ dan mengalami kegagalan total (0%) pada kemiringan -10° akibat efek distorsi perspektif bentuk karakter. Integrasi kueri basis data SQLite terbukti andal dalam memperbarui status log riwayat kendaraan secara otomatis tanpa adanya redundansi data.

Kata kunci: Sistem parkir otomatis, RFID, YOLOv5, Tesseract OCR, SQLite.

ABSTRACT

The high traffic of vehicles in parking areas demands a fast, secure, and automated management system to minimize the risk of loss and manual recording errors. This study aims to design a prototype of an automatic parking system for entry and exit gates that integrates a dual verification mechanism based on identity cards and vehicle license plate recognition. This system is built using an Arduino Mega 2560 microcontroller as a controller for the HC-SR04 ultrasonic sensor, an RC522 RFID module, and a servo motor actuator. On the software side, a Python script functions as an intelligent computing center that runs the YOLOv5 model to localize the license plate area, a Tesseract OCR engine for text character extraction, and an SQLite database to record transaction history. Test results show that the system is capable of operating in real-time with an overall response time of 1.38 seconds. Hardware evaluation recorded a maximum ultrasonic sensor reading error rate of ± 1 cm, an optimal RFID scanning range of up to 4 cm, and a 100% success rate for the servo motor actuator. In software testing, the accuracy of OCR character extraction reached 100% under ideal ambient light intensity conditions of 20–30 lux with a tilt angle of 0° . However, the extraction success rate decreased to 50% at a tilt angle of $+5^\circ$ and experienced a total failure (0%) at a tilt angle of -10° due to the perspective distortion effect of character shapes. The integration of SQLite database queries proved reliable in automatically updating the status of vehicle history logs without any data redundancy.

Keywords: Automatic parking system, RFID, YOLOv5, Tesseract OCR, SQLite.

