

SMART WASTE BIN : SISTEM PEMANTAU KERANJANG SAMPAH BERBASIS IOT

ABSTRAK

Pengelolaan sampah yang tidak efisien masih menjadi permasalahan serius, terutama di lingkungan kampus yang memiliki aktivitas padat setiap harinya. Penumpukan sampah yang tidak terpantau tidak hanya menciptakan lingkungan yang kotor, tetapi juga berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan dan kenyamanan. Maka dari itu penulis mengembangkan penelitian dengan judul “*Smart Waste Bin : Sistem Pemantau Keranjang Sampah Berbasis IoT*” yang mampu memantau kondisi keranjang sampah secara real-time. Sistem ini dirancang menggunakan sensor ultrasonik untuk mengukur ketinggian sampah dalam keranjang, serta mikrokontroler NodeMCU ESP32 sebagai pusat pengolahan data. Data yang diperoleh akan ditampilkan melalui layar LCD, serta dikirim ke website monitoring dan aplikasi Telegram sebagai bentuk notifikasi kepada petugas kebersihan. Sensor ultrasonik yang dipasang di bagian bawah penutup keranjang sampah mengukur jarak antara permukaan sensor dan permukaan sampah. Sistem mengklasifikasikan kondisi keranjang menjadi tiga status yaitu: Kosong dengan tinggi 1 sampai 11 cm ditandai warna hijau, Hampir Penuh 12 sampai 20 cm ditandai dengan warna kuning, dan Penuh 21 sampai 30 cm ditandai dengan warna merah. Selain itu, sistem dilengkapi dengan penutup otomatis yang dapat membuka dan menutup secara mandiri menggunakan motor servo. Namun, jika keranjang sudah mencapai status penuh, penutup tidak akan terbuka secara otomatis, guna mencegah sampah meluap keluar dan menjaga kebersihan area sekitar. Pengujian terhadap prototipe menunjukkan bahwa sistem dapat mendeteksi status keranjang dengan baik dan mengirimkan notifikasi secara otomatis saat keranjang hampir penuh dan penuh, dengan tingkat keberhasilan sekitar 90–93%. Namun demikian, sistem ini memiliki ketergantungan penuh terhadap koneksi internet, karena komunikasi data dan notifikasi hanya dapat berjalan jika perangkat terhubung ke jaringan yang stabil. Oleh karena itu, kestabilan jaringan sangat memengaruhi kinerja keseluruhan sistem. Dengan hasil yang diperoleh, sistem *Smart Waste Bin* terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi dan akurasi pengelolaan sampah.

Kata kunci: IoT, *Smart Waste Bin*, sensor ultrasonik, ESP32, notifikasi Telegram.

SMART WASTE BIN: IOT-BASED TRASH BIN MONITORING SYSTEM

ABSTRACT

Inefficient waste management remains a serious problem, particularly in campus environments with high levels of daily activity. Unmonitored waste accumulation not only creates an untidy environment but also poses potential health and comfort issues. Therefore, the author developed a study entitled “Smart Waste Bin: IoT-Based Trash Bin Monitoring System”, which is capable of monitoring the condition of trash bins in real-time. The system is designed using an ultrasonic sensor to measure the height of the waste inside the bin, with a NodeMCU ESP32 microcontroller serving as the data processing unit. The collected data is displayed on an LCD screen and also sent to a monitoring website and Telegram application as notifications for cleaning personnel. The ultrasonic sensor, installed under the lid of the trash bin, measures the distance between the sensor and the surface of the waste. The system classifies the bin’s condition into three statuses: Empty (1–11 cm, green), Almost Full (12–20 cm, yellow), and Full (21–30 cm, red). In addition, the system is equipped with an automatic lid that opens and closes independently using a servo motor. However, when the bin reaches the Full status, the lid will not open automatically to prevent waste overflow and maintain cleanliness around the area. Testing of the prototype showed that the system can accurately detect the bin’s status and automatically send notifications when the bin is almost full or full, with a success rate of approximately 90–93%. However, the system relies entirely on a stable internet connection, as data communication and notifications only function when the device is connected to the network. Therefore, network stability significantly affects the overall performance of the system. Based on these results, the Smart Waste Bin system has proven effective in improving the efficiency and accuracy of waste management.

Keywords: IoT, Smart Waste Bin, ultrasonic sensor, ESP32, Telegram notification.