

ABSTRAK

PERANCANGAN SMART TRASH BIN DENGAN INDIKATOR KAPASITAS BERBASIS ARDUINO DAN SENSOR ULTRA SONIC

Nama : PRENDI PERMANA

NPM : 2155201081

Dosen Pembimbing : RG Guntur Alam, M.Kom., Ph.D

Pengelolaan sampah merupakan salah satu permasalahan yang perlu mendapat perhatian seiring dengan meningkatnya aktivitas masyarakat dan volume sampah yang dihasilkan. Pengelolaan tempat sampah yang masih dilakukan secara manual dapat menyebabkan keterlambatan dalam mengetahui kondisi tempat sampah, penumpukan sampah, serta menurunkan kebersihan lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang dapat membantu proses pemantauan dan pengelolaan tempat sampah secara otomatis. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun Smart Trash Bin dengan indikator kapasitas berbasis Arduino dan sensor ultrasonik yang dapat mendeteksi keberadaan objek serta memberikan respons secara otomatis. Metode penelitian yang digunakan meliputi tahap identifikasi, studi literatur, analisis, dan perancangan. Sistem dirancang menggunakan Arduino Uno sebagai mikrokontroler, sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai pendeteksi objek dan tingkat ketinggian sampah, motor servo sebagai penggerak penutup tempat sampah, serta DFPlayer Mini dan speaker sebagai media pemberitahuan suara. Cara kerja sistem dimulai ketika sensor ultrasonik mendeteksi objek pada jarak tertentu. Data yang diperoleh sensor kemudian diproses oleh Arduino Uno untuk memberikan perintah kepada motor servo sehingga penutup tempat sampah dapat terbuka secara otomatis. Setelah objek tidak lagi terdeteksi, penutup tempat sampah akan menutup kembali dan sistem memberikan pemberitahuan suara melalui DFPlayer Mini dan speaker. Hasil penelitian menunjukkan bahwa telah berhasil dirancang sebuah prototipe Smart Trash Bin berbasis Arduino Uno dan sensor ultrasonik yang mampu membuka dan menutup tempat sampah secara otomatis serta memberikan respons berupa suara. Sistem yang dirancang dapat membantu mengurangi kontak langsung pengguna dengan tempat sampah, mempermudah proses pembuangan sampah, serta mendukung pemantauan kondisi tempat sampah. Dengan demikian, perancangan Smart Trash Bin ini diharapkan dapat membantu meningkatkan efektivitas pengelolaan sampah dan mendukung terciptanya lingkungan yang lebih bersih, sehat, dan tertata.

Kata kunci: Smart Trash Bin, Arduino Uno, Sensor Ultrasonik, Motor Servo, DFPlayer Mini, Pengelolaan Sampah.

ABSTRACT

Design of an Arduino-Based Smart Trash Bin with Capacity Indicator and Ultrasonic Sensor

Name : Prendi Permana
Student Id : 2155201081
Supervisor : RG Guntur Alam, M.Kom., Ph.D

Waste management is one of the issues that requires attention as community activities and the volume of waste generated continue to increase. Waste management that is still carried out manually can cause delays in identifying the condition of the trash bin, waste accumulation, and decreased environmental cleanliness. Therefore, a system is needed to assist in monitoring and managing trash bins automatically. This study aims to design and develop a Smart Trash Bin with a capacity indicator based on Arduino and an ultrasonic sensor that can detect objects and provide an automatic response. The research method consists of identification, literature review, analysis, and design stages. The system is designed using Arduino Uno as the microcontroller, an HC-SR04 ultrasonic sensor to detect objects and measure the height of waste, a servo motor to operate the trash bin lid, and a DFPlayer Mini with a speaker as a voice notification medium. The system operates when the ultrasonic sensor detects an object within a certain distance. The data obtained from the sensor are then processed by the Arduino Uno to control the servo motor, allowing the trash bin lid to open automatically. When the object is no longer detected, the lid closes again, and the system provides a voice notification through the DFPlayer Mini and speaker. The results of the study show that a Smart Trash Bin prototype based on Arduino Uno and an ultrasonic sensor has been successfully designed to open and close the trash bin automatically and provide a voice response. The designed system can help reduce direct contact between users and the trash bin, facilitate the waste disposal process, and support monitoring of the trash bin condition. Therefore, the Smart Trash Bin design is expected to improve the effectiveness of waste management and support the creation of a cleaner, healthier, and more organized environment.

Keywords : Smart Trash Bin, Arduino Uno, Ultrasonic Sensor, Servo Motor, DFPlayer Mini, Waste Management.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dan perangkat elektronik di era digital saat ini telah memberikan dampak besar pada berbagai aspek kehidupan, termasuk pengelolaan lingkungan dan kebersihan. Inovasi seperti Internet of Things (IoT), sensor otomatis, dan mikrokontroler memungkinkan berbagai proses dapat dilakukan dengan lebih efisien dan akurat. Perangkat pintar yang terintegrasi dengan sistem digital membantu masyarakat beradaptasi dengan kebutuhan modern, termasuk dalam pengelolaan sampah yang lebih terkontrol dan efektif. Teknologi dengan demikian berperan penting dalam mendorong terciptanya solusi lingkungan yang lebih cerdas dan berkelanjutan (Fauzan, 2024).

Sejalan dengan kemajuan teknologi sensor dan mikrokontroler, masyarakat kini dapat memanfaatkan perangkat otomatis untuk meningkatkan efektivitas pengelolaan sampah di ruang publik maupun fasilitas umum. Namun, kemajuan ini juga menuntut hadirnya sistem yang mampu memberikan informasi kapasitas sampah secara real-time agar proses pembuangan dan pengangkutan sampah menjadi lebih optimal. Dalam konteks tersebut, diperlukan inovasi kotak sampah pintar yang mampu mendeteksi tingkat kepenuhan secara akurat menggunakan sensor elektronik. Hal ini penting untuk mencegah penumpukan sampah sekaligus menjaga kebersihan lingkungan (Yuliana & Prasetyo, 2024).

Salah satu pendekatan yang digunakan untuk mempermudah monitoring kapasitas sampah adalah pemanfaatan sensor ultrasonic. Sensor ini berfungsi

mendeteksi jarak antara penutup kotak sampah dengan permukaan sampah, sehingga sistem dapat menentukan tingkat kepenuhan secara otomatis. Dengan adanya smart trash bin yang dilengkapi indikator kapasitas, pengelola dapat mengetahui kondisi tempat sampah secara cepat dan akurat. Teknologi ini juga mendukung proses pengelolaan sampah yang lebih efisien karena mampu mengurangi risiko sampah meluap dan meminimalkan kebutuhan pengecekan manual (Setiawan, 2023).

Dalam sistem smart trash bin, data kapasitas sampah yang terdeteksi sensor kemudian diproses menggunakan mikrokontroler seperti Arduino. Arduino berperan mengolah sinyal input menjadi informasi yang ditampilkan dalam bentuk indikator kapasitas. Konsep penerapan sensor dan mikrokontroler ini merupakan bagian dari perkembangan teknologi embedded system yang semakin banyak digunakan dalam berbagai perangkat otomatis. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan sensor ultrasonic pada perangkat pengukuran jarak mampu memberikan tingkat akurasi yang baik dalam mendeteksi perubahan posisi objek (Nurhadi & Sari, 2022).

Penggunaan smart trash bin yang terintegrasi dengan sistem indikator kapasitas menjadi salah satu solusi efektif dalam meningkatkan efisiensi pengelolaan sampah. Indikator kapasitas dapat berupa tampilan LED, layar digital, ataupun sistem notifikasi yang memudahkan proses monitoring. Dengan adanya teknologi ini, proses pengangkutan sampah dapat dijadwalkan lebih tepat waktu, mengurangi potensi bau tidak sedap, serta meningkatkan kebersihan di area publik. Pendekatan digital seperti ini telah terbukti membantu meminimalkan kesalahan

manual dan mempermudah proses pemantauan tempat sampah secara berkelanjutan (Sari & Nugroho, 2023)

Penelitian ini bertujuan untuk merancang Smart Trash Bin dengan indikator kapasitas berbasis Arduino dan sensor ultrasonic. Sistem ini dirancang agar mampu mendeteksi tingkat kepenuhan sampah secara otomatis dan menampilkannya melalui indikator yang mudah dipahami. Dengan adanya smart trash bin, proses pemantauan kapasitas sampah dapat dilakukan secara lebih efektif, efisien, dan modern. Melalui pemanfaatan teknologi sensor dan mikrokontroler, diharapkan pengelolaan sampah menjadi lebih teratur serta mendukung terciptanya lingkungan yang bersih dan sehat (Rahmadani & Setiawan, 2024).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang yang telah dikemukakan diatas, penulis merumuskan permasalahan bagaimana memanfaatkan *Sensor Ultrasonik* sebagai sistem peringatan dini penumpukan sampah atau sampah penuh pada penampungan sementara (kotak sampah).

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka ruang lingkup dalam penelitian ini, yaitu;

1. Tempat sampah pintar dirancang dapat memberikan informasi lokasi tempat sampah yang penuh.
2. Tempat sampah diukur menggunakan *sensor ultrasonik*
3. Informasi tempat sampah penuh menggunakan *DFPlayermini* yang akan di hubungkan dengan speaker sebagai out suara.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu Merancang dan membangun tempat sampah yang dapat mengirimkan informasi terkait kondisi sampah atau isi sampah jika tempat/penampungan sementara sampah penuh.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapat dari penelitian ini adalah

1. Menciptakan lingkungan yang bersih terhindar dari penyakit dan bau akibat dari sampah yang menumpuk.
2. Memberikan kemudahan kepada pihak petugas kebersihan dalam melakukan *monitoring* tempat penampungan sampah sementara..
3. Dapat membantu mewujudkan program *smart city*.