

Tempat Sampah Pintar dengan Sensor Jarak

Santi Kayani Siregar^{1*}, Dicky Apdilah², Muhammad Khojali³, Fareza⁴

^{1,2,3,4}Fakultas Teknik, Prodi Teknik Informatika, Universitas Asahan, Jl. Jend. A. Yani, Kisaran Naga, Kec. Kota Kisaran Timur, Kisaran, Sumatera Utara.

E-mail: santiaza1133@gmail.com

* Corresponding Author

 <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i3.5536>

ARTICLE INFO

Article history

Received: 13 Feb 2026

Revised: 25 Feb 2026

Accepted: 2 Mar 2026

Kata Kunci:

Arduino Uno, Sensor Ultrasonik, Motor Servo, Sistem Mikrokontroler, Tempat Sampah Pintar.

Keywords:

Arduino Uno, Ultrasonic Sensor, Servo Motor, Microcontroller System, Smart Trash Bin.

ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan merealisasikan sistem tempat sampah pintar berbasis mikrokontroler Arduino Uno dengan memanfaatkan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi jarak dan motor servo sebagai aktuator pembuka serta penutup tutup tempat sampah. Latar belakang penelitian didasarkan pada kebutuhan akan sistem pembuangan sampah yang lebih higienis, praktis, dan otomatis tanpa sentuhan langsung. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen yang meliputi tahap studi literatur, perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, perakitan rangkaian, pemrograman, pengujian sistem, serta analisis dan evaluasi kinerja alat. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor ultrasonik mampu mendeteksi keberadaan objek pada jarak tertentu dan mengirimkan sinyal ke Arduino Uno untuk diproses sesuai program yang telah dirancang. Sistem kemudian menggerakkan motor servo untuk membuka tutup tempat sampah secara otomatis dan menutupnya kembali setelah beberapa detik. Berdasarkan hasil pengujian, seluruh komponen dapat bekerja dengan baik dan sistem berjalan sesuai dengan perancangan. Dengan demikian, tempat sampah pintar ini dinilai efektif dalam meningkatkan kebersihan dan higienitas lingkungan serta menjadi implementasi nyata penerapan sistem mikrokontroler dalam kehidupan sehari-hari.

This study aims to design and implement a smart trash bin system based on the Arduino Uno microcontroller by utilizing an ultrasonic sensor as a distance detector and a servo motor as the actuator for opening and closing the lid automatically. The background of this research is based on the need for a more hygienic, practical, and touchless waste disposal system. The research method used was an experimental approach, which included literature study, hardware and software design, system assembly, programming, system testing, and performance analysis and evaluation. The test results indicate that the ultrasonic sensor successfully detects objects within a specified distance and sends signals to the Arduino Uno for processing according to the programmed instructions. The system then activates the servo motor to open the trash bin lid automatically and closes it again after a few seconds. Based on the testing results, all components functioned properly and the system operated according to the initial design. Therefore, the smart trash bin system is considered effective in improving environmental cleanliness and hygiene while demonstrating the practical implementation of microcontroller systems in everyday applications.



This is an open access article under the CC-BY-SA license.



How to Cite: Santi Kayani Siregar, et al (2026). Tempat Sampah Pintar dengan Sensor Jarak, 4(3) 21827-21830. <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i3.5536>

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi mikrokontroler saat ini sangat pesat dan telah diterapkan dalam berbagai bidang kehidupan, termasuk dalam bidang kebersihan dan lingkungan. Salah satu penerapannya adalah pembuatan sistem otomatis yang dapat membantu aktivitas manusia menjadi lebih praktis, efisien, dan higienis. Tempat sampah merupakan sarana penting dalam menjaga kebersihan lingkungan, namun pada

umumnya masih digunakan secara manual dengan cara membuka dan menutup tutupnya menggunakan tangan.

Penggunaan tempat sampah manual memiliki beberapa kekurangan, di antaranya kurang higienis karena pengguna harus menyentuh tutup tempat sampah yang kotor, serta kurang praktis terutama saat tangan sedang membawa barang. Oleh karena itu, diperlukan inovasi berupa tempat sampah pintar yang dapat membuka dan menutup secara otomatis tanpa sentuhan langsung.

Pada praktek ini dibuat sebuah tempat sampah pintar menggunakan sensor jarak berbasis mikrokontroler Arduino Uno. Sensor jarak berfungsi untuk mendeteksi keberadaan objek (tangan atau sampah) di depan tempat sampah. Ketika objek terdeteksi pada jarak tertentu, maka Arduino Uno akan memproses sinyal tersebut dan menggerakkan motor servo untuk membuka tutup tempat sampah secara otomatis. Setelah beberapa detik, tutup akan menutup kembali. Pembuatan alat ini bertujuan untuk menerapkan ilmu sistem mikrokontroler dalam bentuk nyata, memahami cara kerja sensor dan aktuator, serta menciptakan solusi teknologi sederhana yang bermanfaat dalam meningkatkan kebersihan dan higienitas lingkungan.

METODE

Pendekatan Penelitian

Metode yang digunakan dalam praktikum ini adalah metode eksperimen, yaitu metode penelitian dengan melakukan perancangan, perakitan, pemrograman, serta pengujian alat secara langsung untuk memperoleh hasil yang sesuai dengan tujuan penelitian.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam praktikum ini meliputi:

1. Mikrokontroler Arduino Uno: Digunakan sebagai pusat kendali sistem yang berfungsi mengolah perintah dari Sensor Ultra Sonik dan mengontrol motor servo.
2. Sensor Ultra Sonik : Sensor ultrasonik berfungsi sebagai alat pendeteksi jarak atau keberadaan objek di depan tempat sampah pintar. Sensor ini bekerja dengan memancarkan gelombang suara berfrekuensi tinggi (ultrasonik) kemudian menerima kembali pantulan gelombang tersebut untuk mengetahui jarak objek.
3. Motor servo 1 Channel: Berfungsi sebagai sebagai aktuator atau penggerak mekanik dalam sistem tempat sampah pintar.
4. Kabel Jumper (Male–Male dan Male–Female): Berfungsi sebagai penghubung antar komponen, seperti Arduino Uno, relay, dan sumber daya.
5. Sumber Daya Listrik (Adaptor / Power Supply): Digunakan untuk menyuplai tegangan listrik ke ARDUINO UNO dan pompa air agar sistem dapat bekerja dengan baik.

Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur: Tahap ini dilakukan dengan mempelajari berbagai referensi yang berkaitan dengan Sistem Mikrokontroler, Mikrokontroler Arduino Uno, Sensor Ultra Sonik, motor servo, serta sistem penyiraman tanaman otomatis. Studi literatur bertujuan untuk memperoleh dasar teori dan pemahaman konsep yang mendukung perancangan dan pembuatan alat.
2. Perancangan Sistem: Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem secara keseluruhan, meliputi perancangan perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software). Perancangan hardware mencakup penyusunan rangkaian Arduino Uno, relay, dan pompa air, sedangkan perancangan software meliputi pembuatan alur kerja sistem, penentuan mode manual dan otomatis, serta pengaturan komunikasi dengan Sensor Ultra Sonik.
3. Perakitan Alat: Tahap perakitan dilakukan dengan menyusun seluruh komponen sesuai dengan rangkaian yang telah dirancang. Komponen Seperti Arduino Uno, motor servo, dan pompa air dirangkai menggunakan breadboard dan kabel jumper. Pada tahap ini juga dilakukan pengecekan koneksi untuk memastikan rangkaian terhubung dengan benar.
4. Pemrograman Sistem: Pada tahap ini dilakukan pembuatan dan pengunggahan program ke mikrokontroler Arduino Uno. Program dibuat untuk mengatur koneksi , komunikasi dengan Sensor Ultra Sonik, serta pengaturan sistem penyiraman manual dan otomatis berdasarkan jadwal waktu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Berdasarkan proses perancangan, perakitan, pemrograman, dan pengujian yang telah dilakukan, sistem Tempat Sampah Pintar dengan Sensor Jarak berbasis Arduino Uno dapat bekerja sesuai dengan perencanaan. Sistem ini memanfaatkan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi jarak dan motor servo sebagai aktuator pembuka serta penutup tutup tempat sampah.

Ketika alat diberikan sumber daya listrik, Arduino Uno menjalankan program yang telah diunggah. Sensor ultrasonik secara terus-menerus memancarkan gelombang ultrasonik untuk mendeteksi keberadaan objek di depan tempat sampah. Apabila objek terdeteksi pada jarak ≤ 20 cm, maka Arduino akan memproses data tersebut dan memberikan perintah kepada motor servo untuk membuka tutup tempat sampah sebesar 90° . Setelah delay 3 detik, tutup kembali menutup secara otomatis ke posisi awal (0°).

Secara umum, sistem mampu bekerja secara responsif, stabil, dan sesuai dengan logika program yang dirancang.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sistem Alat Penyiram Tanaman Berbasis IoT

No	Pengujian Sistem	Kondisi Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Keterangan
1	Pengujian Power Supply	Arduino diberi tegangan	Sistem menyala	Sistem aktif	Berfungsi
2	Pengujian Sensor Ultrasonik	Objek didekatkan (< 20 cm)	Jarak terbaca di Serial Monitor	Jarak terbaca akurat	Berfungsi
3	Pengujian Sensor (Tanpa Objek)	Tidak ada objek di depan sensor	Jarak > 20 cm	Terbaca sesuai kondisi	Berfungsi
4	Pengujian Servo (Buka)	Objek ≤ 20 cm	Servo berputar 90°	Tutup terbuka	Berfungsi
5	Pengujian Servo (Tutup)	Objek menjauh	Servo kembali ke 0°	Tutup menutup otomatis	Berfungsi
6	Uji Waktu Respon	Objek didekatkan tiba-tiba	Servo merespon cepat	Respon ± 1 detik	Baik
7	Uji Stabilitas	Pengujian berulang (10 kali)	Sistem tetap bekerja normal	Berjalan konsisten	Stabil
8	Uji Jarak Maksimal	Objek > 30 cm	Tutup tidak terbuka	Tidak ada respon servo	Sesuai

Pembahasan

Pembahasan penelitian ini menunjukkan bahwa sistem tempat sampah pintar berbasis Arduino Uno mampu bekerja sesuai dengan perancangan yang telah dibuat. Sistem memanfaatkan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi keberadaan objek dan motor servo sebagai penggerak tutup tempat sampah. Ketika objek terdeteksi pada jarak kurang dari atau sama dengan 20 cm, sensor mengirimkan data ke mikrokontroler untuk diproses sesuai logika program. Arduino kemudian memberikan perintah kepada motor servo untuk membuka tutup tempat sampah selama 3 detik sebelum menutup kembali secara otomatis. Proses ini berlangsung secara cepat dan responsif tanpa memerlukan sentuhan langsung dari pengguna.

Berdasarkan hasil pengujian, sensor ultrasonik mampu membaca jarak dengan cukup akurat dan stabil dalam kondisi lingkungan normal. Nilai jarak yang ditampilkan pada Serial Monitor menunjukkan konsistensi pembacaan, sehingga sistem dapat menentukan kondisi buka dan tutup dengan tepat. Meskipun demikian, sensor ultrasonik memiliki keterbatasan seperti kemungkinan gangguan pantulan jika permukaan objek tidak rata atau sudut deteksi tidak optimal. Namun secara umum, performa sensor sudah memenuhi kebutuhan sistem sebagai alat pendeteksi utama.

Kinerja motor servo sebagai aktuator juga menunjukkan hasil yang baik. Servo mampu berputar ke sudut 90° saat objek terdeteksi dan kembali ke posisi 0° setelah waktu tunda berakhir. Gerakan yang dihasilkan stabil dan tidak mengalami hambatan mekanis selama pengujian. Waktu respon sistem relatif cepat, yaitu kurang dari satu detik setelah objek terdeteksi. Hal ini menunjukkan bahwa integrasi antara sensor, Arduino, dan servo berjalan dengan efektif serta didukung oleh suplai daya yang memadai.

Secara keseluruhan, sistem tempat sampah pintar yang dirancang telah berhasil memenuhi tujuan penelitian, yaitu menciptakan alat otomatis yang lebih higienis dan praktis. Sistem bekerja secara konsisten pada pengujian berulang dan menunjukkan kestabilan performa. Meskipun masih terdapat keterbatasan seperti belum adanya indikator kapasitas sampah dan pengaturan waktu yang adaptif, alat ini telah membuktikan bahwa penerapan mikrokontroler dalam sistem otomasi sederhana dapat memberikan solusi yang efisien dan aplikatif dalam kehidupan sehari-hari.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, perakitan, pemrograman, dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem tempat sampah pintar berbasis Arduino Uno dengan sensor ultrasonik telah berhasil direalisasikan dan bekerja sesuai dengan tujuan penelitian. Sistem mampu mendeteksi keberadaan objek pada jarak ≤ 20 cm dan secara otomatis menggerakkan motor servo untuk membuka serta menutup tutup tempat sampah. Seluruh komponen, mulai dari sensor, mikrokontroler, hingga aktuator, dapat terintegrasi dengan baik dan menunjukkan performa yang stabil selama pengujian.

Secara keseluruhan, alat yang dibuat mampu meningkatkan aspek higienitas dan kepraktisan dalam penggunaan tempat sampah karena tidak memerlukan sentuhan langsung. Meskipun masih terdapat beberapa keterbatasan, seperti belum adanya indikator kapasitas sampah dan pengaturan waktu yang adaptif, sistem ini telah membuktikan bahwa penerapan teknologi mikrokontroler dapat diaplikasikan secara efektif dalam kehidupan sehari-hari. Dengan pengembangan lebih lanjut, sistem ini berpotensi menjadi perangkat otomatis yang lebih cerdas dan fungsional.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak yang sudah berkontribusi dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan naskah jurnal ini.

REFERENSI

- Amanda, L., Yusman, Y., & Rizal, C. (2025). Perancangan Sistem Monitoring Kelembaban Tanah Berbasis Arduino untuk Optimasi Kekeringan pada Tanaman Hias. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 13(2).
- Arrahma, S. A., & Mukhaiyar, R. (2023). Pengujian Arduino Uno-Cam Berbasis Mikrokontroler ARDUINO UNO. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 4(1), 60-66.
- Devi, D. G., Musa, W., & Abdussamad, S. (2024). Rancang bangun sistem pengontrol dan monitoring pH air hidroponik menggunakan Sensor Ultra Sonik. *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 6(1), 57-62.
- Prawiyogi, A. G., & Anwar, A. S. (2023). Perkembangan Sistem Mikrokontroler pada sektor energi: Sistematis literatur review. *Jurnal MENTARI: Manajemen, Pendidikan dan Teknologi Informasi*, 1(2), 187-197.
- Sirait, I. P., Yanie, A., & Nasution, A. A. (2024). Perancangan Sistem Kontrol Otomatis Menggunakan Motor Servo 12 Volt Pada Boiler Setrika Uap Dari Tabung Freon. *JMRI Journal of Multidisciplinary Research and Innovation*, 2(3), 101-106.