JSRCS Journal of Students' Research in Computer Science

e-ISSN: 2722 – 290X
Vol. 6 No. 1 (Mei 2025), Page: 125 – 134
https://doi.org/10.31599/z94b2304
Available Online at http://ejurnal.ubharajaya.ac.id/index.php/JSRCS

Rancang Bangun Tempat Sampah Otomatis Menggunakan Sensor *HC-SR04* Berbasis Arduino Uno

Marsharani [1], Syahbaniar Rofiah [1,*], Endang Retnoningsih [1]

* Korespondensi: e-mail: syahbaniar@ibm.ac.id

[1] Teknik Informatika; Institut Bisnis Muhammadiyah Bekasi; Jl. Sersan Aswan No. 16, Margahayu, Kota Bekasi - 17113; e-mail: marsharani245@gmail.com, syahbaniar@ibm.ac.id, endangretno@ibm.ac.id

Submitted : **28 Maret 2025**
Revised : **19 April 2025**
Accepted : **15 Mei 2025**
Published : **30 Mei 2025**

Abstract

The research on automatic trash bins aims to create an innovative solution for maintaining environmental cleanliness by designing an Arduino-based trash bin. This automatic trash bin is expected to reduce the negative impact of a dirty environment on human health and surrounding cleanliness. The trash bin consists of two main components: hardware and software. The hardware includes an ultrasonic sensor *that detects objects at a certain distance and a servo motor that operates the lid of the trash bin. The software uses Arduino IDE to control and manage the functions of the hardware. This research employs a Prototype method, which allows for better control over the design and development process. With this method, researchers can quickly iterate and make improvements based on testing results and feedback. The results show that the automatic trash bin functions as expected. When the ultrasonic* sensor *detects an object at a distance of 20 cm, the Arduino instructs the servo motor to automatically open the trash bin lid. Conversely, if the object is no longer detected, the lid will close again. The implementation of this Arduino-based automatic trash bin is expected to be an effective step in creating a cleane.*

Keywords*: Arduino, Trash Can, Ultrasonic* Sensor

Abstrak

Penelitian tentang tempat sampah otomatis bertujuan untuk menciptakan solusi inovatif dalam menjaga kebersihan lingkungan dengan merancang tempat sampah berbasis Arduino. Tempat sampah otomatis ini diharapkan dapat mengurangi dampak negatif dari lingkungan yang kotor terhadap kesehatan manusia dan kebersihan sekitar. Tempat sampah ini terdiri dari dua komponen utama: perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat kerasnya mencakup Sensor Ultrasonik yang mendeteksi objek pada jarak tertentu dan *Motor Servo* yang menggerakkan penutup tempat sampah. Perangkat lunaknya menggunakan Arduino IDE untuk mengendalikan dan mengatur fungsi perangkat keras tersebut. Penelitian ini menggunakan metode *Prototype*, yang memungkinkan kontrol lebih baik terhadap proses desain dan pengembangan. Dengan metode ini, peneliti dapat melakukan iterasi dan perbaikan dengan cepat berdasarkan hasil pengujian dan umpan balik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tempat sampah otomatis bekerja sesuai harapan. Ketika Sensor Ultrasonik mendeteksi objek pada jarak 20 cm, Arduino akan memerintahkan *Motor Servo* untuk membuka penutup tempat sampah secara otomatis. Sebaliknya, jika objek tersebut tidak lagi terdeteksi, penutup tempat sampah akan menutup kembali. Implementasi tempat sampah otomatis berbasis Arduino ini diharapkan dapat menjadi

JSRCS status is accredited by the Directorate General of Research Strengthening and Development No. 225/E/KPT/2022 with Indonesian Scientific Index (SINTA) journal-level of S5, starting from Volume 1 (2) 2020 to Volume 6 (1) 2025

langkah efektif dalam menciptakan lingkungan yang lebih bersih dan sehat, serta mendorong kebiasaan pembuangan sampah yang lebih baik di masyarakat. yang membutuhkan untuk menemukan artikel tersebut.

Kata kunci: Arduino, Sensor Ultrasonik, Tempat Sampah

1. Pendahuluan

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi memotivasi manusia untuk mengatasi berbagai masalah di sekitarnya. Salah satu masalah yang dihadapi adalah kebiasaan malas membuang sampah pada tempatnya. Banyak orang enggan membuang sampah karena mereka harus membuka tutup tempat sampah terlebih dahulu, yang sering kali kotor dan berbau, sehingga meningkatkan rasa malas untuk menggunakannya (Dedi et al., 2021). Salah satu inovasi yang berkembang adalah desain tempat sampah otomatis. Kurangnya kesadaran masyarakat dalam membuang sampah dengan benar menyebabkan pencemaran lingkungan. Kebiasaan ini perlu diatasi dengan menyediakan fasilitas pembuangan sampah yang menarik dan mudah digunakan. Oleh karena itu, peneliti mengembangkan alat yang dapat meningkatkan minat masyarakat untuk membuang sampah dengan lebih sadar dan bertanggung jawab (Sirait et al., 2021).

Tempat sampah adalah wadah sementara untuk menyimpan sampah, biasanya terbuat dari logam atau plastik, dan dapat ditempatkan di dalam maupun di luar ruangan (Aditya, 2019).

Motor stepper, *Motor Servo* beroperasi dengan sistem kendali tertutup, memberikan kontrol posisi yang lebih presisi dan stabil (Ady, 2019). Salah satu metode yang dapat diterapkan adalah menggunakan beberapa sensor, termasuk sensor jarak (ultrasonik), sebagai input kontrol untuk mengendalikan *Motor Servo* yang membuka dan menutup tempat sampah secara otomatis. Ketika sensor jarak mendeteksi aktivitas dalam jarak 20 cm dari tempat sampah, *Motor Servo* akan membuka tutup tempat sampah. Setelah membuka, ada jeda selama 5 detik, tetapi jika tidak ada gerakan di sekitar tempat sampah selama 5 detik, *Motor Servo* akan menutup kembali. Dengan memodifikasi tempat sampah dengan fitur otomatis sehingga tampilannya berbeda dari tempat sampah lainnya, dan tutupnya akan terbuka secara otomatis ketika ada orang yang mendekat, sehingga pengguna tidak perlu repot membuka tutupnya. Rancang bangun dengan membuat suatu objek dari beberapa elemen yang terpisah dengan metode tertentu kedalam suatu kesatuan yang utuh dan berfungsi agar dapat diimplementasikan dan berguna dan memiliki nilai bagi penggunanya (Wiharja & Kurniyawan, 2023).

Dalam penelitian sebelumnya yaitu, desain dan Implementasi Tempat Sampah Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik dan PIR (Dedi et al., 2021). Tempat sampah otomatis mikrokontroler ATMega16 dengan compiler bahasa programming dasar (BASCOM AVR) dan *remote control* (Wiwi, 2022). Membuat rancangan bangun alat pembuka dan penutup tong sampah otomatis berbasis mikrokontroler (Fatmawati et al., 2020). Rancang bangun

menggunakan sensor inframerah untuk membuka dan menutup penutup kotak sampah pada saat seseorang akan membuang sampah (Sirait et al., 2021). Tempat sampah pintar didefinisikan sebagai sebuah tempat sampah otomatis yang dimanfaatkan untuk memudahkan proses pembuangan sampah karena tidak diperlukan kontak langsung dengan penutupnya (Guarango, 2022). Dari lima penelitian sebelumnya dapat disimpulkan menggunakan Sensor Ultrasonik untuk perancangan tempat sampah otomatis dapat memudahkan dalam mendeteksi tangan pada saat mendekati tempat sampah sehingga tempat sampah dapat membuka secara otomatis.

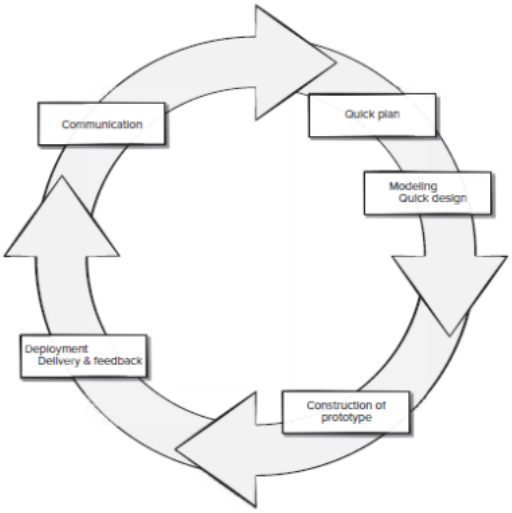
Batasan masalah dari alat tempat sampah otomatis, teknologi sensor untuk mendeteksi posisi tangan atau sampah harus mengenai sensor agar mudah mendeteksi, tujuannya untuk meningkatkan efisien pengelolaan sampah, menyediakan lingkugan yang bersih. Dan manfaatnya untuk warga tidak menyentuh langsung tempat sampah, membuka dan menutup otomatis memudahkan warga sekitar, menambahkan kesan modern dan canggih. Berdasarkan masalah penelitian ini dapat dilakukan pengembangan lebih lanjut dengan menggunakan *Arduino Uno* sebagai pengontrol, Sensor Ultrasonik *HC-SR04* untuk mendeteksi tangan seseorang, yang diintegrasikan ke Arduino dan terhubung melalui *Motor Servo* untuk menggerakkan buka tutup tempat sampah yang telah diuji.

2. Metode Penelitian

Adapun pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian sebagai berikut: Observasi, merupakan metode yang dilakukan peneliti dengan cara mendatangi langsung tempat riset yang di teliti. Peneliti melakukan pengamatan langsung ke rumah warga Kaliabang Nangka dengan beberapa acuan. Wawancara, merupakan metode yang dilakukan peneliti dengan cara melakukan tanya jawab secara langsung kepada narasumber agar mendapatkan data yang akurat. Studi Pustaka, referensi dan acuan yaitu buku, jurnal yang relevan dengan penelitian.

Metode *Prototype* dimulai dengan mengumpulkan kebutuhan. Pengembang dan klien bertemu pengguna mendefinisikan obyektif keseluruhan dari perangkat lunak, mengidentifikasikan segala kebutuhan dari segi input dan format output serta gambaran interface, kemudian dilakukan perancangan cepat (Guarango, 2022). Tahapan penelitian dalam pembuatan *Prototype* mengikuti tahapan sesuai yang sudah ada metode. *Quick Plan*, menentukan tujuan utama Mengembangkan sistem tempat sampah otomatis dengan menggunakan Arduino, mengidentifikasi kebutuhan pengguna dengan melakukan survei untuk menentukan peralatan yang dibutuhkan, pilih platform *Arduino IDE* yang mendukung konektivitas untuk alat. *Modeling Quick Design*, merancang arsitektur sistem secara keseluruhan, termasuk *arduino uno*, *Motor Servo* , dan sensor *ultrasonic HC-SR04*, menentukan model perangkat lunak untuk antarmuka pengguna yang akan digunakan, mengidentifikasi penggunaan skenario dan alur kerja sistem.

Construction of Prototype, membuat *Prototype* sistem dengan perangkat keras dan perangkat lunak yang dirancang, mengintegrasikan *Arduino Uno, Motor Servo* dan Sensor Ultrasonik HC SR04, serta melakukan pengujian awal untuk memverifikasi fungsi dasar sistem. *Deployment, Delivery, & Feedback*, mengimplementasikan *Prototype* di lokasi pengujian di warga sekitar, memberikan pelatihan kepada pengguna tentang penggunaan sistem, dan melakukan perbaikan atau penyesuaian berdasarkan umpan balik yang diterima. *Communication*, Mengkomunikasikan kemajuan pembangunan kepada pemangku kepentingan melalui laporan berkala, menginformasikan pengguna tentang pemeliharaan rutin dan pembaruan sistem, gunakan komunikasi yang efektif saluran. Tahapan *Prototype* terdapat pada Gambar 1.



Sumber: (Sidiq et al., 2020)

Gambar 1. Tahapan *Prototype*

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian sebagai berikut: Observasi, Merupakan metode yang dilakukan peneliti dengan cara mendatangi langsung tempat riset yang ingin di teliti oleh peneliti. Peneliti melakukan pengamatan langsung ke rumah warga Kaliabang Nangka dengan beberapa acuan. Wawancara, Merupakan metode yang dilakukan peneliti dengan cara melakukan tanya jawab secara langsung kepada narasumber agar mendapatkan data yang akurat. Studi Pustaka, Metode ini digunakan oleh peneliti sebagai acuan dan referensi.

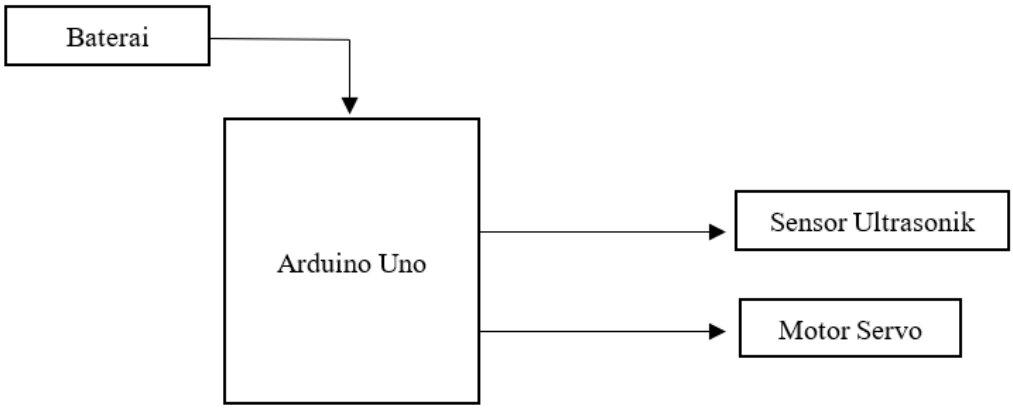
3. Hasil dan Pembahasan

Sebuah sistem dirancang untuk membuang sampah menggunakan Sensor Ultrasonik berbasis Arduino. Selama ini membuang sampah masih dilakukan secara manual, dan penelitian yang dilakukan menggunakan listrik sebagai sumber tempat sampah otomatis.

3.1. Perancangan

Blok diagram menunjukan desain sistem alat tempat sampah otomatis menggabungkan sejumlah komponen kunci, termasuk mikrokontroler Arduino, Sensor Ultrasonic HC-SR04, Baterai, Motor Servo. Baterai menyediakan daya untuk operasi sistem secara keseluruhan.

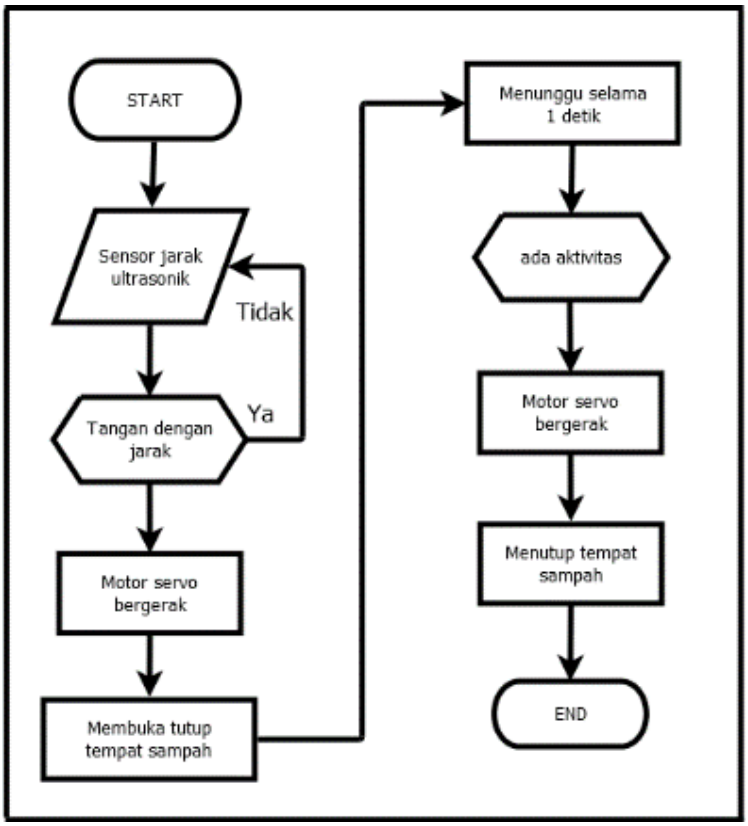
Arduino bertindak sebagai otak sistem, Menerima input melalui Sensor Ultrasonik *HC-SR04*dan menjalankan tindakan sesuai dengan program yang telah diprogram sebelumnya. *Motor Servo* bertanggung jawab atas bergeraknya buka tutup tempat sampah yang telah dilakukan.



Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Gambar 2. Blok Diagram Perancangan Tempat Sampah Otomatis

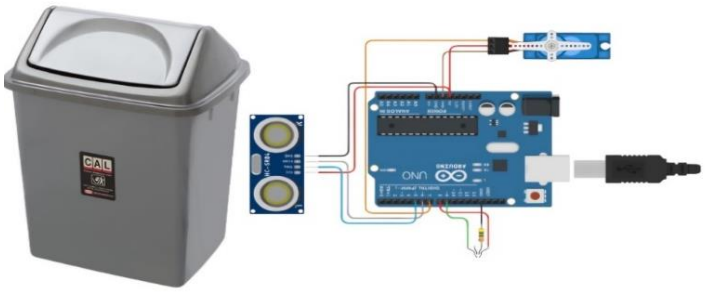
Tahapan alat kerja dimulai dengan menganalisis kebutuhan komponen-kompenen yang diperlukan. Selanjutnya merancangan *hardware* dan *software* dan diintergrasikan agar terhubung ke Sensor Ultrasonic HC-SR04, jika sudah terdeteksi *Motor Servo* akan bergerak untuk membuka tutup tempat sampah.



Sumber: (Tanto et al., 2023)

Gambar 3. *Flowchart* Rancangan Tempat Sampah Otomatis

Skema perancangan sistem merupakan bentuk dari peralatan elektronika yang dibuat dangan adanya skema ini dapat diketahui alat yang dibutuhkan untuk membangun sistem sebagai sarana informasi sistem yang akan dibuat disajikan pada Gambar 4.



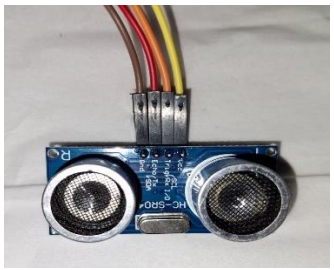
Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Gambar 4. Skema Perancangan

Dalam penyusunan hardware, Sensor Ultrasonik *HC-SR04*dan *Motor Servo* yang dirakit di Arduino Uno dan dihubungkan menggunakan kabel jumper. Berikut adalah rangkaian untuk menghubungkan Sensor Ultrasonik *HC-SR04*dengan Arduino Uno: Sensor Ultrasonik *HC-SR04GND* dihubungkan ke Arduino Uno *GND*, Sensor Ultrasonik *HC-SR04Echo* dihubungkan ke Arduino Uno D6, Sensor Ultrasonik *HC-SR04*Trig dihubungkan ke Arduino Uno *D5*, Sensor Ultrasonik *HC-SR04VCC* dihubungkan ke Arduino Uno *5V*. Rangkaian yang menghubungkan *Motor Servo* dengan Arduino Uno yaitu sebagai berikut: *Motor Servo* Signal dihubungkan ke Arduino Uno *D7*, *Motor Servo GND* dihubungkan ke Arduino Uno *GND*, *Motor Servo VCC* dihubungkan ke Arduino Uno *5V*.

Setelah semua komponen terhubung dengan benar, Arduino Uno yang telah diprogram akan menerima data dari Sensor Ultrasonik *HC-SR04*setiap detik yang diproses untuk mendeteksi tangan seseorang dan bisa menggerak buka tutup tepat sampah untuk monitoring lebih lanjut hasil jarak dengan cara yang mudah dimengerti.

Tabel 1. Rancangan Blok Komponen

Input	*Proses*	*Output*
		
Sensor *HC-SR04*	*Arduino Uno*	*Motor Servo*

Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Sensor Ultrasonik *HC-SR04*sebagai Sensor untuk dapat mendeteksi tangan seseorang pada tempat sampah. *Mikrokontroller Arduino* sebagai pemroses masukan dari Sensor agar

dapat memproses masukan sehingga keluaran sesuai dengan yang diinginkan. *Motor Servo* sebagai pengendali untuk menggerakkan buka tutup tempat sampah.

Pada Gambar 5 menjelaskan tempat penelitian program atau sketch untuk tempat sampah otomatis. Kode tersebut mencakup inisialisasi sensor dan pengambilan data secara periodik. Setelah kode selesai ditulis, langkah berikutnya melakukan verifikasi dan harus memperbaiki eror jika ada salah pada kode program sehingga baru dapat mengunggah kode tersebut ke *Arduino Uno*.

```
#include <Servo.h>

Servo servo;

int trigPin = 5;
int echoPin = 6;
int servoPin = 7;

long duration, dist, average;

long aver[3];

void setup() {
  Serial.begin(9600);              // Memulai komunikasi serial
dengan baud rate 9600
  servo.attach(servoPin);          // Menghubungkan pin ke-9 Arduino
ke motor servo
  pinMode(trigPin, OUTPUT);
  pinMode(echoPin, INPUT);
  servo.write(0);                  // Mengatur posisi awal servo ke
0 derajat
  delay(1000);                     // Menunggu 1 detik
  servo.detach();                  // Melepaskan kontrol servo
}
```

Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Gambar 5. *Editor Sketch Arduino IDE*

Perancangan tempat sampah otomatis untuk warga meliputi komponen yang digunakan dalam perancangan sistem. Gambar 6 menunjukkan rangkaian di dalam tempat sampah untuk proses konversi seluruh komponen yang terhubung agar berfungsi dengan baik.

Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Gambar 6. Perancangan Tempat Sampah Otomatis

3.2. Pengujian

Pada tahap pengujian, peneliti mencoba tempat sampah otomatis yang dilengkapi dengan Sensor Ultrasonik *HC-SR04*pada rangkaian Arduino Uno dan *Motor Servo* yang terprogram. Gambar 10 menunjukkan pengujian tempat sampah otomatis dengan menggunakan Sensor Ultrasonik *HC-SR04*dan Arduino Uno. Dalam pengujian ini, tangan digunakan sebagai ilustrasi untuk menunjukkan bahwa Sensor Ultrasonik dapat mendeteksi keberadaan tangan, sehingga tempat sampah akan terbuka secara otomatis.

Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Gambar 7. Pengujian Tempat Sampah Otomatis

Setiap hasil pengujian dinilai berdasarkan standar yang telah ditetapkan pada tahap perancangan dan prototipe. Penilaian "Memadai", "Baik", atau "Memenuhi Kriteria" menunjukkan bahwa sistem telah berhasil melewati pengujian sesuai dengan harapan dan spesifikasi yang ditetapkan.Hasil pengujian tempat sampah otomatis di jelaskan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Tempat Sampah Otomatis

No	Parameter pengujian	Hasil pengujian
1.	Jarak mendeteksi	Memadai, min 5 cm max 20 cm
2.	Kecepatan dan responsif terhadap pengguna	Cepat membuka 1 detik menutup 5 detik,sistem merespon dengan ramah penggunaan
3.	Keamanan dan akses sistem	Aman dan sistem terlindungi dengan baik
4.	Keandalan sistem di berbagai kondisi	Baik, performa sistem bagus dan stabil.
5.	Pengujian seluruh sistem	Memenuhi kriteria keseluruhan yang telah ditetapkan.

Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Pada Tabel 3 merupakan hasil data yang telah dikumpulkan setelah percobaan tempat sampah otomatis pada warga Kaliabang RT.003 RW.004.

Tabel 3. Data Hasil Pengujian Tempat Sampah Otomatis

No	Jarak yang Ditentukan	Jarak diLapangan	Kondisi Tempat Sampah
1.	20 cm	5 cm	Terbuka
2.	20 cm	10 cm	Terbuka
3.	20 cm	15 cm	Terbuka
4.	20 cm	20 cm	Terbuka
5.	20 cm	25 cm	Diam / tidak bergerak
6.	20 cm	30 cm	Diam / tidak bergerak
7.	20 cm	35 cm	Diam / tidak bergerak
8.	20 cm	40 cm	Diam / tidak bergerak

Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Berdasarkan pengujian Sensor Ultrasonik yang telah ditentukan sehingga mikrokontroller Arduino Uno mengirimkan sinyal ke komponen *output* lainnya. Penutup tempat sampah akan bereaksi atau terbuka ketika ada sampah yang mendekat sekitar 0 - 20 cm dan ketika ada sampah yang mendekat sekitar 21 – 40 cm maka kondisi penutup tempat sampah akan diam atau tertutup terus menerus.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan sensor pada tempat sampah otomatis dapat mengurangi kontak langsung manusia dengan sampah yang mungkin mengandung bakteri atau kuman berbahaya. Tempat sampah ini memanfaatkan Sensor Ultrasonik untuk mendeteksi keberadaan tangan di depan tempat sampah pada jarak 20 cm. Data dari sensor kemudian diproses oleh Arduino Uno untuk mengendalikan *Motor Servo* yang membuka dan menutup tempat sampah. Tutup akan tetap terbuka selama sensor mendeteksi tangan dan akan menutup secara otomatis ketika tidak ada deteksi lagi. Untuk meningkatkan kualitas tempat sampah secara otomatis, ada beberapa saran yang dapat dipertimbangkan. Pertama, teruslah mengembangkan teknologi dan fitur alat untuk meningkatkan kinerja dan fungsionalitasnya, seperti dengan mengintegrasikan sensor tambahan atau teknologi pemrosesan data yang lebih canggih. Selanjutnya, lakukan uji coba lapangan menyeluruh untuk memastikan kinerja alat dalam berbagai kondisi lingkungan yang berbeda. Lakukan juga pelatihan yang memadai kepada pengguna agar mereka memahami cara menggunakan alat secara efektif dan aman. Prioritaskan peningkatan fitur keamanan untuk melindungi tempat sampah dengan mengintegrasikan sensor keamanan tambahan atau mekanisme proteksi yang lebih canggih

Daftar Pustaka

Aditya, E. (2019). Tempat Sampat Otomatis Arduino Uno. *Gastronomía Ecuatoriana y Turismo Local.*, *1*(69), 5–24.

Ady, F. N. H. (2019). Rancang bangun tempat sampah otomatis menggunakan sensor ultrasonik. *UNES Teknologi*, 1–40.

Dedi, S., Trinanda, S., & Muhammad, I. (2021). Rancang Bangun Alat Pembuka Dan Penutup Tong Sampah Otomatis Menggunakan Sensor Jarak Berbasis Arduino. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, *5*(1), 357–363. https://doi.org/10.36040/jati.v5i1.3315

Fatmawati, K., Sabna, E., Muhardi, & Irawan, Y. (2020). Design of a Smart Trash Can Using an Arduino Microcontroller-Based Proximity Senso. *Riau Journal Of Computer Science*, *6*(2), 124–134.

Guarango, P. M. (2022). *Rancang Bangun Sistem Monitoring dan* Sensor *Jarak Berbasis Mikrokontroler Pada Tempat Sampah*. *10*(8.5.2017), 2003–2005.

Sidiq, Y. N. S., Fathonah, N. S., & Riza, N. (2020). *Metode Klarifikasi Menentukan Kenaikan Level UKM Bandung Timur Dengan Algoritma Naiive Buyers Pada Sistem Juragan Berbasis Komunikasi*.

Sirait, Ricoplyando, Lubis, & Imran. (2021). Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Sistem Komputer Terapan (JIKSTRA)*, *3*(1), 21–26. https://doi.org/10.35447/jikstra.v3i1.355

Tanto, T. wijaya, Salim, A., & Nawaningtyas Pusparini, N. (2023). Perancangan Automatic Tempat Sampah Pada Sistem Arduino Uno R3. *Jurnal Ilmiah Informatika*, *11*(02), 113–120. https://doi.org/10.33884/jif.v11i02.7377

Wiharja, U., & Kurniyawan, M. (2023). Rancang Bangun Sistem Pemilah Sampah Otomatis Berbasis Arduino. *Jurnal Elektro*, *12*(2), 237–246.

Wiwi, M. H. (2022). Rancang Bangun Alat Pembuangan Sampah Otomatis berbasis Mikrokontroller Arduino menggunakan sensor Ultrasonic. *Smartlock*, *1*(2), 33.