JUTINDA
Jurnal Teknik Informatika Unanda

Vol. 4 No. 2 November (2025)
p-ISSN : 2088-9642
e-ISSN : 2963-0843
https://ojs.unanda.ac.id/index.php/jutinda

RANCANG BANGUN ALAT PEMBUKA TUTUP TEMPAT SAMPAH OTOMATIS BERBASIS *ARDUINO*

Irna Kazza Sodo[1], Rinto Suppa [2], Solmin Paembonan [3]

[1]*Fakultas Teknik, Universitas Andi Djemma, Kota Palopo, Indonesia*
[2]*Fakultas Teknik, Universitas Andi Djemma, Kota Palopo, Indonesia*
[3]*Fakultas Teknik, Universitas Andi Djemma, Kota Palopo, Indonesia*
E-mail: [1]irnakazza00@gmail.com; [2]rintosuppa@gmail.com; [3]Solmin.p@unanda.ac.id

Abstrak

Salah satu masalah yang sering kita hadapi di lingkungan adalah sampah. Karena orang-orang terlalu lamban untuk membuka tutup tempat sampah, yang terkadang terlihat kotor, mereka tidak tahu bahwa mereka harus membuang sampah mereka dengan benar, yang berkontribusi pada penumpukan sampah. Penelitian ini menggunakan desain penelitian kualitatif dan mengukur jarak objek menggunakan sensor ultrasonik. Orang atau barang lain di depan tempat sampah terdeteksi oleh sensor ultrasonik. Motor servo yang membuka dan menutup tutup tempat sampah dikontrol oleh Arduino Uno yang memproses data. Program ini dikembangkan sebagai alat pembelajaran tambahan untuk membantu mahasiswa di Universitas Andi Djemma memperoleh lebih banyak pengetahuan. Hasil penelitian ini adalah tempat sampah otomatis menggunakan Arduino.

Kata kunci— *Arduino*, Ultrasonik, Tempat Sampah

1. PENDAHULUAN

Salah satu masalah yang sering kita hadapi di lingkungan adalah sampah. Karena orang-orang terlalu lamban untuk membuka tutup tempat sampah, yang terkadang terlihat kotor, mereka tidak tahu bahwa mereka harus membuang sampah mereka dengan benar, yang berkontribusi pada penumpukan sampah. *Sensor ultrasonik* digunakan oleh tempat sampah otomatis untuk mengotomatisasi tempat sampah manual, meningkatkan kesadaran akan kebersihan lingkungan dan memudahkan pengolahan limbah(Akhirianto et al., 2021).

Sensor ultrasonik mendeteksi orang / benda lain di depan tempat sampah. *Arduino Uno* mengolah data untuk membuka dan menutup tutup tempat sampah, operasikan motor servo. Alat ini dibuat untuk menambah wawasan bagi para mahasiswa/ mahasiswi di Universitas Andi Djemma sebagai media pelajaran tambahan dan sebelumnya tempat sampah di Universitas Andi Djemma itu masih menggunakan tempat sampah manual dengan adanya alat ini dapat menambah wawasan untuk mahasiswa / mahasiswi(Martono et al., 2023).

Berdasarkan hasil penelitian, perancangan tempat sampah otomatis yang menggunakan *Arduino* dan sensor ultrasonik memiliki kinerja yang baik. Alat ini diuji coba kepada manusia pada jarak 20 cm dan hasil rata-rata menunjukkan bahwa tempat sampah terbuka setelah 30 detik. Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan di atas, penulis memutuskan untuk merancang dan membangun Alat Pembuka dan Penutup Tempat Sampah Organik dan Non-Organik Berbasis *Arduino*(Yudithio et al., 2021).

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian berisi tentang rancangan, arsitektur, serta metode-metode yang dipakai untuk menyelesaikan masalah.

2.1 Jenis Penelitian

Action Research adalah jenis penelitian yang digunakan untuk pengujian dan pengembangan guna memfasilitasi implementasi dan membuat proses kerja menjadi lebih sederhana. Salah satu jenis penelitian terapan yang berupaya mendukung tujuan sosial-politik atau perubahan masyarakat adalah penelitian tindakan (Bisri Mustofa et al., 2024). Sedangkan untuk model pengembangannya penulis menggunakan model *prototype*.

2.2 Analisis Kebutuhan

Adapun analisis kebutuhan hardware dan software:

a. *Hardware*

1) *Arduino Uno*
   Berfungsi sebagai tempat penyimpanan data yang sudah di programkan di *Arduino* IDE.
2) Sensor Ultrasonik HCSR04
   Berfungsi sebagai sensor untuk mendeteksi objek yang berada tepat didepan sensor.
3) Buzzer
   Berfungsi sebagai indikator (alarm).
4) *Breadboard*
   Berfungsi sebagai papan yang digunakan untuk peletakan sebuah komponen-komponen.
5) Kabel *Jumper*
   Berfungsi sebagai kabel penghubung pin yang dipasang pada *Arduino Uno*.
6) Kabel USB Berfungsi sebagai kabel *upload* program yang sudah diprogramkan di laptop ke *Arduino Uno*(Yesisanita et al., 2023)

b. *Software*

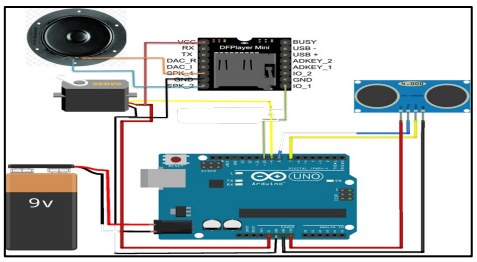
1) *Arduino* IDE
   berfungsi sebagai lokasi untuk mengembangkan program untuk menyediakan alat yang akan dibuat
2) Fritzing
   Berfungsi untuk mendesain perangkat keras elektronik.

2.3 Teknik Analisis Data

Dalam menganalisis data dapat dilakukan seperti data kualitatif, wawancara, dokumentasi data, membuat angket dan menganalisis hasil data dan respon.

2.4 Perancangan sistem

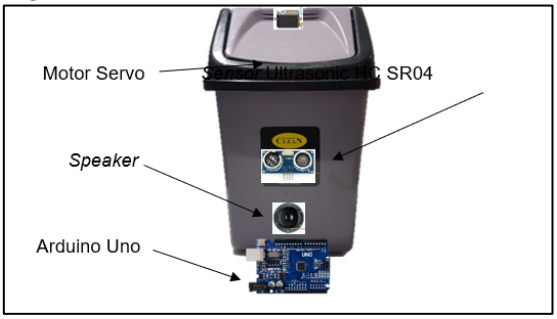
Dibawah ini adalah gambar perancangan sistem.



Gambar 1 Perancangan Sistem

2.5 Perancangan Alat

Dibawah ini adalah perancangan alat.

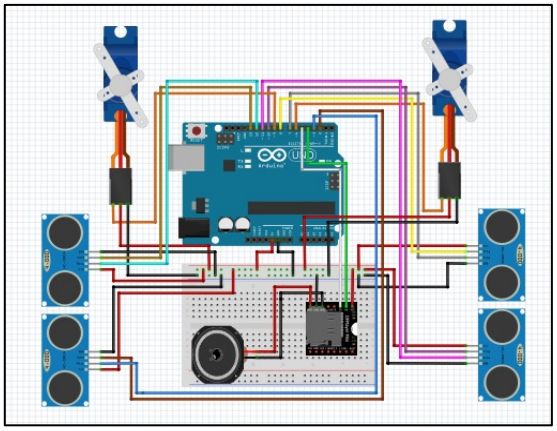


Gambar 2 Perancangan Alat

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Sistem

Analisis sistem adalah teknik pemecahan masalah yang menyederhanakan sistem dengan membaginya menjadi komponen-komponen yang lebih kecil. Analisis sistem memungkinkan saran penyempurnaan pada sistem yang tidak memenuhi kriteria prediktif, selain mendeteksi dan mengevaluasi masalah(Doi et al., 2024).



Gambar 3 Analisis Sistem

Dibawah ini adalah penjelasan gambar analisis sistem.

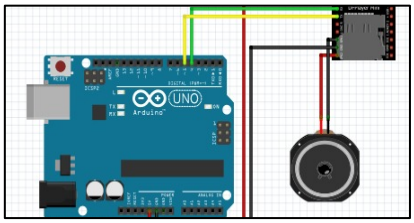
a. *Arduino UNO*, sebagai tempat penyimpanan data yang sudah di programkan di *Arduino* IDE.
b. Motor Servo, sebagai pembuka tutup sampah secara otomatis.
c. Modul Sensor Ultrasonik sebagai pendeteksi tangan dari pengguna.
d. Speaker, sebagai tempat untuk memunculkan suara.
e. Adaptor sebagai pengontrol daya listrik pada alat.

3.2 Tahap Perancangan

Langkah awal dalam tahap desain penelitian ini adalah mengimplementasikan desain sistem. Desain proses dan desain pengkodean diselesaikan sebelum desain sistem diimplementasikan sebagai berikut :

a. Tahap Perancangan Komponen

Tahap ini merupakan tahap komponen akan dirancangan, komponen yang dirancang dapat dilihat sebagai berikut :



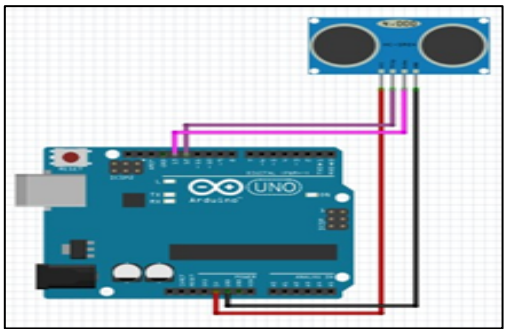
Gambar 4 Tahap Perancangan *Arduino Uno* dan LCD 16x2

Gambar 4 merupakan rangkaian dari *Arduino Uno* dan *Speaker*, sedangkan keterangan koneksiannya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Keterangan Koneksian LCD 16x2 ke *Arduino Uno*

No	Komponen	*Pin* Komponen	*Pin Arduino Uno*
1.	Speaker	VCC GND SDA SCL	5V GND A4 A5

b. Tahap Perancangan *Arduino Uno* dan *Ultrasonic*



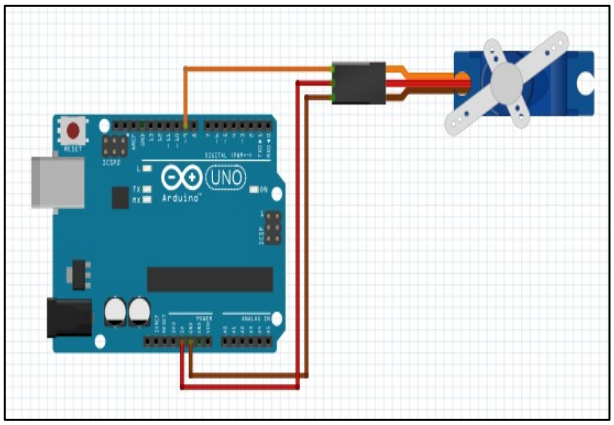
Gambar 5 Perancangan *Arduino Uno* dan Ultrasonik

Gambar 5 merupakan tahap Perancangan *Arduino Uno* dan Ultrasonik, sedangkan untuk koneksiannya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Koneksian *Arduino Uno*, *Fingerprint* dan *Relay*

No	Komponen	Pin Komponen	Pin *Arduino Uno*	Pin Relay
1.	*Ultrasonik*	GND RX TX VCC	GND PIN 3 PIN 2 -	- - - VCC

c. Tahap Perancangan *Arduino Uno* dan *Motor Servo*



Gambar 6 Perancangan *Arduino Uno* dan *Motor Servo*

Gambar 6 merupakan tahap Perancangan *Arduino Uno* dan *Motor Servo*, sedangkan untuk koneksiannya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Koneksian *Arduino Uno* dan Motor Servo

No	Komponen	Pin Komponen	Pin *Arduino Uno*	Pin Relay
1.	*Motor Servo*	GND RX TX VCC	GND PIN 3 PIN 2 -	- - - VCC

3.3 Tahap Pengembangan Program

Pada tahap pembuatan program ini dilakukan pengkodean atau sketching pada software *Arduino* IDE. Jika pengkodean sudah selesai maka dilakukan pengujian untuk melihat apakah program berjalan normal atau sesuai kebutuhan.

3.4 Langkah perakitan sistem

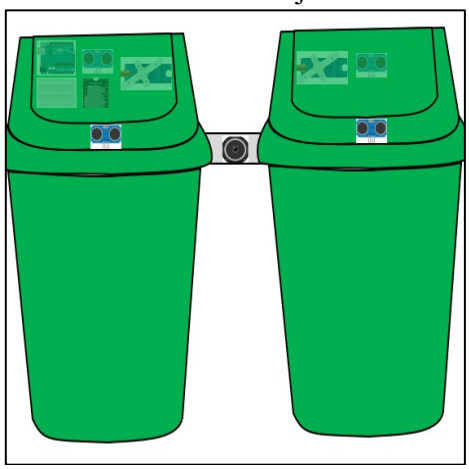
Pada titik ini, setiap komponen yang diperlukan disatukan termasuk *Arduino Uno*, *Sensor Ultrasonik*, *Speaker*, *Motor Servo*, Daya Listrik, dan Papan Sirkuit.

3.5 Tahap Instalasi Komponen

Pada tahap ini setiap komponen yang digunakan dihubungkan dengan menggunakan kabel jumper untuk penghubung dari pin satu ke pin yang lainnya.

3.6 Desain Alat

Proses pembuatan alat melibatkan pengumpulan semua komponen yang diperlukan dan pemasangan pin pada *Arduino Uno*. Gambar 7 menunjukkan desain alat tersebut.



Gambar 7 Desain Alat

Adapun tahap perancangan yang dilakukan ialah sebagai berikut :

a. Mempersipakan perangkat keras dan perangkat lunak yang akan digunakan.
b. Mencari atau men-search bagaimana cara menggunkan komponen yang dibutuhkan.
c. Dilakukan uji coba pada kinerja dari komponen.
d. Merancang tempat sampah otomatis dengan menggunakan sensor ultrasonik(Wicaksono et al., 2024).

3.7 Tahap Pengujian

a. Pengujian Ultrasonic

Pada pengujian Ultrasonic dilakukan dengan cara menguji sensor jarak dari pengguna, apakah Ultrasonik bekerja dengan baik.

Tabel 4 Pengujian *Ultrasonic*

No	Pengujian	Berfungsi		Keterangan
		Ya	Tidak	
1	*Ultrasonik*	√		Ultrasonik dapat mendeteksi jarak dari pengguna

b. Pengujian *Speaker*

Pada pengujian Speaker dapat dilakukan dengan cara mendekatkan tangan pengguna ke sensor Ultrasonic, jika sensor ultrasonic mendeteksi tangan yang mendekat maka speaker akan mengeluarkan suara “Tempat Sampat Terbuka”. Jika sampah telah masuk dan tangan user telah menjauh dari sensor ultrasonic maka speaker akan mengeluarkan suara “Tempat Sampah Tertutup”(Firnanda et al., 2024).

Tabel 5 Pengujian LCD

No	Pengujian	Berfungsi		Keterangan
		Ya	Tidak	
1	*Speaker*	√		Speaker dapat mengeluarkan suara "Tempat Sampah Terbuka" saat tempat sampah akan terbuka. Jika tempat sampah akan tertutup maka speaker akan mengeluarkan suara "Tempat Sampah Tertutup"

c. Pengujian Gerak *Motor Servo*

Pengujian gerak Motor Servo dilakukan untuk melihat apakah motor Servo dapat bergerak membuka tempat sampah saat tangan pengguna mendekat dan dapat menutup tempat sampah saat tangan pengguna menjauh(Sirait & Lubis, 2021).

Tabel 6 pengujian gerak *Motor Servo*

No	Pengujian	Berfungsi		Keterangan
		Ya	Tidak	
1	*Motor Servo*	√		*Motor DC* akan bergerak pada saat tangan pengguna mendekat atau menjauh dari sensor ultrasonic

3.8 Proses jalannya rangkaian alat

Mikrokontroler Arduino Uno, yang memiliki perangkat lunak yang dimuat di dalamnya melalui *Arduino* IDE, menerima data masukan. Saat tangan pengguna bergerak mendekati atau menjauhi tempat sampah, *Arduino Uno* menggunakan sensor ultrasonik untuk mendeteksinya dan mengirimkan perintah ke speaker dan motor servo. "Tempat Sampah Terbuka" atau "Tempat Sampah Tertutup" akan menjadi suara yang akan dihasilkan speaker. Saat tempat sampah dibuka atau ditutup oleh motor servo (Maulana & Windarto, 2024).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Telah dibangun dua perangkat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu perangkat keras dan perangkat lunak.
2. Perangkat keras terdiri dari seperangkat *Arduino Uno*, Speaker, Sensor Ultrasonic, Kabel Jumper, Breadboard, dan Motor Servo. Sedangkan untuk software menggunakan Sistem Operasi Windows 10 dan software *Arduino* IDE. Sensor Ultrasonic bertindak sebagai mendeteksi tangan dari sesorang yang mendekat atau menjauhi tempat sampah, *Arduino Uno* sebagai komponen penyimpanan data masukan input dan output yang ditampilkan pada monitor serial *Arduino* IDE. Keluaran Sensor yang diterima oleh *Arduino Uno* diproses dan dikeluarkan melalui speaker.
3. Hasil dari penelitian ini sensor ultrasonic yang berfungsi dengan baik sehingga tempat sampah dapat terbuka secara otomatis dan speaker dapat mengeluarkan pesan saat tangan dari pengguna mendekat maupun menjauh

5. SARAN

Rekomendasi Berdasarkan hasil pembahasan umum, berikut adalah beberapa saran untuk pengembangan sistem ini. Agar sirkuit bertahan lebih lama, perkakas terkadang dikemas dalam bentuk yang lebih aman. Dengan adanya pengembangan dan penyempurnaan sistem alat ini maka hasilnya akan lebih baik lagi. Tempatkan perangkat di tempat yang mudah dilihat dan didengar.

6. DAFTAR PUSTAKA

Akhirianto, P. M., Pratama, A. F., & Ihsan, M. I. R. (2021). Rancang Bangun Tong Sampah Limbah Padat Otomatis Menggunakan *Arduino Uno* 328. *INSANtek*, *2*(2), 57–62. http://103.75.24.116/index.php/insantek/article/view/921

Bisri Mustofa, M., Isnaeni, A., Iryana, W., & Najah, Z. (2024). Collaborative Strategy in the Implementation of Religious Moderation Program for Inmates in Bandar Lampung Class I Penitentiary: Participatory Action Research Approach. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, *9*(1), 244–256. http://jurnal.unmabanten.ac.id/index.php/jppm

Doi, J. P., Tarigan, P., & Sembiring, A. S. (2024). *Sains dan Ilmu Terapan Pengembangan Tempat Sampah Pintar Berbasis Arduino Uno untuk Optimalisasi Pengelolaan Sampah Sains dan Ilmu Terapan*. *2*, 46–54.

Firnanda, R., Laksono, Y., Masfufiah, I., Anam, C., Firmansyah, R. A., & Muharom, S. (2024). Sistem Pemilah Sampah Otomatis Berdasarkan Jenis SampahBerbasis Microcontroller *Arduino Uno*. *SNESTIK Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, Dan Teknik Informatika*, *1*(1), 7–15. https://ejurnal.itats.ac.id/snestikdanhttps://snestik.itats.ac.id

Martono, A., Yulianjani, A., & Sudariyanti, A. (2023). Penerapan Mikrokontroler pada Penutup Tempat Sampah untuk Membuka atau Menutup secara Otomatis (Studi Kasus di Universitas Raharja). *Journal Sensi*, *9*(1), 84–95. https://doi.org/10.33050/sensi.v9i1.2625

Maulana, R. A., & Windarto, W. (2024). Rancang Bangun Pemilah Sampah Organik Dan Non Organik Berbasis Mobile Di Medang Lestari. *SKANIKA: Sistem Komputer Dan Teknik Informatika*, *7*(1), 12–21. https://doi.org/10.36080/skanika.v7i1.3147

Sirait, R., & Lubis, I. (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

Wicaksono, G. A., Hidayat, I., Wijaya, S. H., Akbar, R. I., Studi, P., Informatika, T., Teknik, F., Indonesia, U. B., Studi, P., Informasi, S., Teknik, F., Indonesia, U. B., & *Uno*, A. (2024). *Rancang Bangun Buka Tutup Tempat Sampah Otomatis Menggunakan Arduino Uno (Infrared Barrier Sensor) Dan Ultrasonik Untuk Mendeteksi Sampah Yang Sudah*. *June*.

Yesisanita, Y., Bin, R., Motor, S., & Sensor, U. (2023). *SENSOR Ultrasonik Hcsr04 Di Lingkungan*. *6*, 1155–1160.

Yudithio, A., Fatah, H. A., & Suseno, I. (2021). *Tempat sampah otomatis berbasis Arduino Uno dengan sensor ultrasonik*. *7*(6), 1–5.