

PERANCANGAN SISTEM OTOMATISASI PEMBUANGAN SAMPAH RUMAHAN BERBASIS ARDUINO

Teguh Fitriyanto ^{a,1,*}, Dianta Mustofa Kamal ^{b,2}

¹ teguhfitriyanto@gmail.com *; ² dianta.mustofakamal@gmail.com

^{ab} Politeknik Negeri Jakarta Jl. Prof. DR. G.A. Siwabessy, Kukusan, Beji, Depok City, West Java 16425

* Penulis Korespondensi

Diterima 05 April 2026; Direvisi 08 April 2026; Diterima 11 April 2026

ABSTRAK

Kebersihan dan kenyamanan dalam membuang sampah. Sistem ini menggunakan sensor ultrasonik untuk mendeteksi keberadaan objek atau tangan pengguna dalam jarak tertentu, yang kemudian memicu motor servo untuk membuka tutup tempat sampah secara otomatis tanpa perlu kontak fisik. Setelah sampah dibuang, tutup akan menutup kembali secara otomatis setelah jeda waktu tertentu. Dengan menggunakan Arduino sebagai otak, sensor ultrasonik sebagai mata, dan servo sebagai aktuator serta dengan bantuan program yang sesuai produk ini menjadi produk yang siap pakai. Pentingnya desain mekanis dan desain elektronik menjadi kunci utama keberhasilan produk ini dalam bekerja.

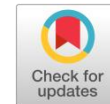


KATA KUNCI

Otomatisasi Tempat Sampah;
Desain Mekanis;
Desain Elektronik

ABSTRACT

Cleanliness and convenience in disposing of garbage. The system uses ultrasonic sensors to detect the presence of objects or the user's hands within a certain distance, which then triggers the servo motor to open the lid of the garbage can automatically without the need for physical contact. Once the garbage is disposed of, the lid will close again automatically after a certain time lag. By using Arduino as the brain, the ultrasonic sensor as the eye, and the servo as the actuator and with the help of the appropriate program, this product becomes a ready-to-use product. The importance of mechanical design and electronic design is the main key to the success of this product in work.



KEYWORD

Automation of the Recycle Bin;
Mechanical Design;
Electronic Design



This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license

1. Pendahuluan

Pengelolaan sampah adalah salah satu tantangan besar di zaman sekarang, dimana meningkatnya jumlah penduduk dan aktivitas manusia mengakibatkan adanya peningkatan sampah secara signifikan [1]. Untuk mengatasi permasalahan tersebut diperlukan inovasi teknologi yang efektif dan efisien. Peningkatan jumlah sampah yang signifikan salah satunya akan berdampak pada kesehatan jika sampah tersebut tidak bisa dikelola dengan baik, Kebersihan lingkungan adalah salah satu kegiatan untuk menciptakan lingkungan bersih, nyaman, dan indah saat dipandang [2]. Lingkungan yang bersih tidak hanya membuat orang merasa aman dan nyaman. Lingkungan bersih juga memberikan banyak manfaat, termasuk dalam mengendalikan penyakit. Karena lingkungan yang kotor merupakan sarang dari bibit penyakit berbahaya. Banyak warga masyarakat yang masih secara sembarangan membakar sampah, seperti membakar sampah di depan rumah tanpa memikirkan kondisi lingkungan saat itu. Hal yang paling membuat resah disini adalah masyarakat tidak ragu untuk membuang sampah di sungai yang mana sampah itu pasti akan menumpuk, membusuk, menyebabkan bau dan bahkan bisa menimbulkan berbagai penyakit salah satu solusi yang yang dapat dilakukan atas dampak tersebut adalah adanya proses pengolahan sampah yang baik. Mata rantai proses pengolahan sampah dimulai dari tersedianya tempat pembuangan sampah di beberapa titik, baik di skala rumahan, industri dan penampungan sampah terpusat, jika mengacu pada aspek kesehatan adanya tempat sampah pada skala rumahan harus memenuhi aspek kesehatan yang baik, baik itu dalam bentuk tempat sampah yang harus tertutup, maupun proses interaksi

antara manusia dan tempat sampah yang juga harus diperhatikan aspek kesehatannya dan aspek higienitasnya [3].

Berdasarkan kondisi tersebut, maka dibutuhkan desain tempat sampah yang bisa memenuhi aspek kesehatan, terutama tercapainya nilai higienitas yang baik, yaitu dengan di rancang dan dibuatnya tempat sampah yang tutup tempat sampahnya bisa tertutup dan terbuka secara otomatis ketika terjadi interaksi dari manusia dalam menempatkan sampah pada tempat sampah. Dibutuhkan. Rancangan tersebut menjadi rancangan yang di buat dan dibentuk oleh penulis dalam penelitian ini, Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi memotivasi manusia untuk berusaha mengatasi masalah yang timbul disekitarnya. Selama ini banyak orang membuang sampah tidak pada tempatnya, karena hampir kebanyakan orang merasa malas ketika ingin membuang sampah pada tempatnya. Rasa malas muncul karena jika ingin membuang sampah pada bak sampah harus terlebih dahulu membuka tutup tong sampah, itulah yang membuat malas karena tutup tong sampah sangat kotor dan bau. Penelitian ini dapat menjadi *study* yang bagus untuk menerapkan rancangan otomatisasi sehingga menjadi sebuah produk yang memiliki nilai inovasi yang baik, Dengan peralatan dan bahan bahan yang *relative* mudah ditemukan dan didapatkan serta tentunya harganya yang relative murah menjadi kekuatan pada aspek ekonomis dengan efisiensi dan hygiene yang terjamin dapat menjadi aspek serta nilai tambah dari rancangan penelitian penulis. penelitian ini akan membahas konsep, desain, dan implementasi penutup tempat sampah otomatis menggunakan kontrol Arduino sebagai solusi inovatif pengelolaan limbah sampah yang *hygeines* bagi pengguna.

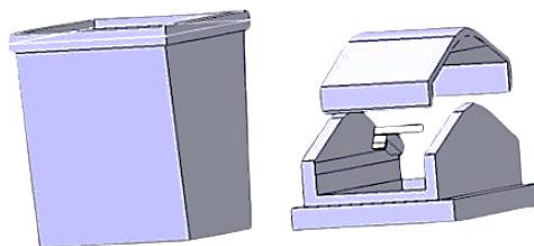
2. Tinjauan Pustaka

Pengelolaan sampah saat ini menjadi tantangan besar seiring meningkatnya populasi dan aktivitas manusia yang berdampak pada kesehatan lingkungan. Lingkungan yang kotor merupakan sarang bibit penyakit, sehingga kebersihan lingkungan sangat krusial untuk mengendalikan penyebaran penyakit dan menciptakan kenyamanan [4]. Namun, fakta di lapangan menunjukkan bahwa masyarakat masih sering membuang sampah sembarangan atau membakarnya secara terbuka. Perilaku membuang sampah di sungai, memicu penumpukan limbah yang membusuk dan menimbulkan bau serta risiko kesehatan yang serius [5].

Salah satu solusi utama untuk memutus mata rantai masalah ini adalah penyediaan tempat sampah yang memenuhi standar kesehatan dan higienitas, terutama di skala rumahan. Kendala utama yang sering ditemui adalah keengganan masyarakat untuk menggunakan tempat sampah karena kondisi tutup yang kotor dan bau, sehingga memicu rasa malas untuk menyentuhnya secara manual [6]. Oleh karena itu, diperlukan inovasi pada desain tempat sampah yang mengedepankan aspek higienitas dengan meminimalkan interaksi fisik langsung antara tangan manusia dan wadah sampah melalui mekanisme penutup otomatis. Untuk mengatasi tantangan tersebut, kemajuan teknologi melalui mikrokontroler Arduino menawarkan solusi efektif berupa sistem otomatisasi pada tutup tempat sampah. Dengan menggunakan komponen yang terjangkau dan mudah didapatkan, rancangan ini memungkinkan tempat sampah terbuka secara otomatis saat mendeteksi kehadiran pengguna, sehingga menjamin efisiensi dan kebersihan. Penelitian ini berfokus pada implementasi kontrol Arduino sebagai inovasi pengelolaan limbah yang ekonomis namun tetap mengutamakan aspek kesehatan bagi penggunaannya melalui sistem yang praktis dan higienis.

3. Metodologi Penelitian

3.1 Desain Mekanis



Gambar 1. Desain mekanis tempat sampah rumahan

Desain Mekanis dari tempat sampah otomatis berbasis Arduino harus mempertimbangkan beberapa aspek utama, yaitu struktur tempat sampah, mekanisme pembukaan tutup, sensor dan actuator, Berikut adalah penjelasan rinci mengenai desain mekanik tempat sampah otomatis berbasis Arduino:

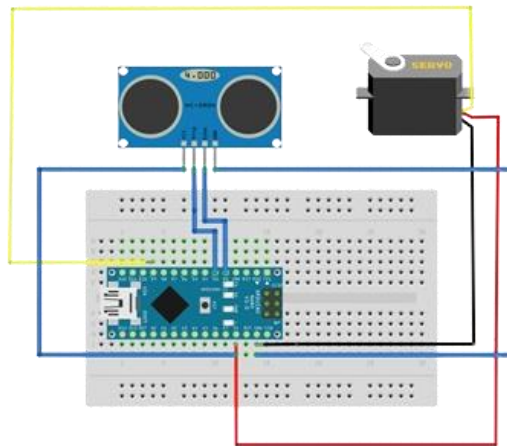
1) Struktur Tempat Sampah

Desain tempat sampah dibuat dari bahan yang ringan tetapi kuat, dalam hal ini material yang digunakan adalah plastic PVC, desainnya dapat berupa persegi panjang dengan tutup yang dapat bergerak secara otomatis, ukuran tempat sampah disesuaikan dengan kebutuhan, desain yang penulis pakai mempunyai ukuran dengan tinggi 22 cm, lebar atas 18 cm, lebar bawah 14 cm, untuk penggunaan rumah tangga, dalam rancangan ini stabilitas struktur diperhatikan agar tidak mudah terguling saat sensor mendeteksi objek dan tutup terbuka.

2) Mekanisme Pembukaan Tutup

Tutup dihubungkan ke badan tempat sampah menggunakan engsel agar bisa berayun saat dibuka, ayunan engsel tersebut digerakan oleh servo motor yang terhubung dengan tutup tempat sampah melalui mekanisme lengan tuas, alasan menggunakan servo motor sebagai sumber gerak tutup tempat sampah karena dapat dikontrol secara presisi dengan sudut putar tertentu. Konstruksi motor servo terdiri dari motor DC yang terhubung dengan gearbox dan terdapat encoder kontrol sebagai pengendali sudut putar.

3.2 Design Elektronik



Gambar 2. Skematik Kelistrikan

Sensor ultrasonik akan mengukur jarak antara tempat sampah dan objek dalam hal ini tangan manusia, jika jarak < 70 cm, maka arduino mengirimkan sinyal ke servo motor untuk membuka tutup tempat sampah setelah beberapa detik, dan arduino akan menginstruksikan servo untuk menutup kembali tutup tempat sampah setelah halangan tangan manusia dijauhkan dari jarak respon ultrasonik.

Sistim koneksi sensor ultrasonik (HC-SR04) ke Arduino

- VCC → 5V Arduino
- GND → GND Arduino
- Trig → Pin 9 Arduino
- Echo → Pin 10 Arduino
- Sistim Koneksi servo motor ke Arduino
- VCC (Merah) → 5V Arduino
- GND (Hitam) → GND Arduino
- Signal (Kuning) → Pin 6 Arduino

3) Desain dan Integrasi Komponen

Sensor ultrasonik ditempatkan di bagian depan dengan kemiringan sekitar 30° untuk mendeteksi objek di depan tempat sampah, Servo motor dipasang dekat engsel tutup agar dapat menggerakkan dengan efisien, Arduino dan modul lainnya ditempatkan dalam wadah kedap air agar tidak terkena sampah atau cairan, Sistem Pengamanan, Dapat ditambahkan fitur penutupan otomatis setelah beberapa detik untuk menghemat daya dan memastikan tutup tertutup Kembali.

3.3 Metode Fabrikasi

1) Persiapan & Proses

Pada proses ini dilakukan desain tempat sampah yang ergonomis dan juga pemilihan sensor yang digunakan supaya mudah dalam proses pembuatannya dan murah. Desain tempat sampah dapat dilihat pada gambar 1. Pada sampah tersebut terdapat 3 sensor utama, yang pertama sensor pemilihan sampah dalam hal ini hanya plastik yang diperbolehkan, yang ke dua sensor untuk mengetahui kapasitas sampah pada tempat pengumpulan. Yang ke tiga sensor suhu untuk mengetahui suhu pemanasan pada tempat sampah tersebut. Fabrikasi Tempat Sampah Pintar Dengan Pemilahan dan Pemadatan Otomatis [7].

Metode fabrikasi dilakukan oleh penulis sebagai bentuk dari persiapan & proses pembuatan otomatisasi tempat sampah rumahan dari mulai rancangan mekanis, elektronik dan pemrograman, dalam metode fabrikasi ini aktivitas yang dilakukan meliputi aktifitas pemotongan bahan, melubangi (Pegeboran), pembentukan plastik PVC, intalasi kabel, dan coding (pemrograman) [8], adapun beberapa langkah dari metode ini adalah sebagai berikut:

- 1) Membuat tempat sampah, membuat penempatan sensor, pembentukan plastik PVC
- 2) Mempersiapkan semua komponen yang diperlukan, seperti Arduino, sensor ultrasonik, motor servo, dan kabel penghubung, beard board.
- 3) Menyambungkan (instalasi) kabel dari beard bord ke arduino, sensor, dan aktuator, serta koneksikabel power.
- 4) Memasang instalasi Motor Servo terhadap lengan tuas pendorong tutup tempat sampah.
- 5) Membuat pograman Arduino, program Arduino yang dibuat akan membaca data dari sensor ultrasonik dan mengontrol motor servo berdasarkan data jarak yang diterima. Berikut adalah contoh program sederhana untuk sistem ini:

```
#include <Servo.h>

// Pin untuk sensor ultrasonik
const int trigPin = 3;
const int echoPin = 2;

// Servo motor
Servo servo;
const int servoPin = 9;

// Jarak maksimal deteksi (dalam cm)
const int detectionRange = 70;

void setup() {
  // Inisialisasi pin
  pinMode(trigPin, OUTPUT);
  pinMode(echoPin, INPUT);

  // Inisialisasi servo
  servo.attach(servoPin);
  servo.write(0); // Tutup tutup tempat sampah

  // Serial monitor (opsional)
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  // Hitung jarak
  long duration, distance;
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(trigPin, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin, LOW);

  duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
  distance = duration * 0.034 / 2;

  // Debugging jarak
  Serial.print("Jarak: ");
  Serial.print(distance);
  Serial.println(" cm");

  // Buka tutup jika objek terdeteksi dalam jarak tertentu
  if (distance > 0 && distance <=70) {
    servo.write(90); // Buka tutup tempat sampah
    delay(3000); // Tunggu 3 detik
    servo.write(0); // Tutup kembali
  }

  delay(100); // Delay untuk pembacaan berikutnya
}
```

Gambar 3, Pemrograman Arduino

Pada potongan program diatas menunjukkan sebuah kondisi, dan jika kondisinya sudah terpenuhi maka akan melaksanakan perintah yang sudah ditentukan. dan saat tidak memenuhi kondisinya juga ada perintah yang dilaksanakan oleh Arduino.

3.4 Bahan

Bahan-bahan yang diperlukan dalam penelitian ini diklasifikasikan menjadi dua kategori,yaitu bahan sistim *mechanical*, dan bahan sistin elektronika, adapun uraian dari bahan-bahan dalam klasifikasi tersebut adalah sebagai berikut:

1) Bahan Mechanical

- Tempat Sampah, Sebagai wadah tempat sampah yang akan dipasangkan dengan sistem otomatis ini.
- Lengan mekanis/ tuas pendorong, sebagai mekanisme pembantu untuk mendorong tuas

2) Bahan Elektronika

- Servo Motor SG90, sebagai aktuator yang terhubung dengan lengan mekanis untuk membuka dan menutup tutup tempat sampah, Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem closed feedback di mana posisi dari motor akan di informasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo [9].
- Mikrokontroler (Arduino Nano), sebagai otak utama yang mengendalikan sistem, Arduino Nano merupakan suatu papan pengembang mikrokontroler yang menggunakan chip ATmega328P, Arduino Nano bekerja pada masukan tegangan 5-7 Volt [9].
- Sensor Ultrasonik (HC-SR04), untuk mendeteksi objek di depan tempat sampah, Sensor ultrasonik tipe HCSR04 merupakan perangkat yang digunakan untuk mengukur jarak dari suatu objek. Kisaran jarak yang dapat diukur sekitar 2-450 cm [10].
- Kabel Jumper untuk menghubungkan antara satu komponen dengan komponen lain, *A wire is a circular, flexible piece of metal.*
- Beard Board, sebagai board utama untuk mensinergikan antara perangkat elektronika dan pemrograman, *Breadboard is a tool for easily connecting wires and other electronic elements when prototyping circuits. The Breadboard has two main sections—the outside rows and the middle columns.*

4. Hasil Dan Pembahasan

4.1 Pembahasan

Tempat sampah otomatis berbasis Arduino adalah sebuah inovasi dalam sistem pengelolaan sampah yang menggabungkan teknologi sensor untuk memudahkan proses pembuangan sampah. Proyek ini bertujuan untuk menciptakan sistem tempat sampah yang dapat membuka dan menutup tutupnya secara otomatis berdasarkan deteksi kedatangan objek, seperti tangan atau sampah yang didekatkan ke tempat sampah. Pada implementasinya, sistem ini menggunakan sensor ultrasonik untuk mendeteksi jarak objek yang mendekati tempat sampah. Ketika sensor mendeteksi objek dalam jarak tertentu, Arduino mengendalikan motor servo untuk membuka tutup tempat sampah. Begitu objek bergerak menjauh atau setelah beberapa detik, tutup tempat sampah akan kembali menutup secara otomatis.

Dengan penggunaan Arduino sebagai inti dari sistem, tempat sampah otomatis ini lebih fleksibel dan dapat disesuaikan dengan berbagai kondisi, seperti pengaturan jarak deteksi dan waktu tutup terbuka. Selain itu, penggunaan sensor ultrasonik membuat sistem lebih higienis karena pengguna tidak perlu menyentuh tempat sampah secara langsung. Dengan beberapa pengembangan pada tempat sampah otomatis berbasis arduino ini akan sangat meningkatkan nilai dari barang tersebut, seperti nilai jual, beberapa contoh pengembangannya seperti dipasangkannya panel surya agar alat tersebut dapat terus mendapatkan energi terbarukan

3) Hasil

Pada percobaan yang dilakukan, sistem tempat sampah otomatis ini menunjukkan hasil yang efektif dan efisien dalam membuka dan menutup tutup tempat sampah. Berikut ini adalah hasil yang diperoleh dari pengujian yang dilakukan:

a) Pengujian Hasil



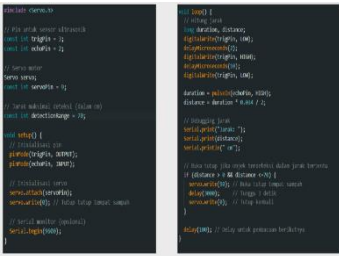
Table 1. Pengujian hasil penelitian

NO	PENGUJIAN	HASIL	KETERANGAN
1	Fungsi Deteksi Objek	Sensor ultrasonik berhasil mendeteksi objek dengan baik dalam jarak sekitar 10 hingga 70 cm. Ketika objek (seperti tangan) mendekati sensor, tutup tempat sampah membuka secara otomatis, dan tutup akan kembali menutup setelah beberapa detik jika tidak ada objek yang terdeteksi lagi.	Alat bantu untuk mendeteksi yang penulis pakai pada karya ini adalah sensor ultrasonik HC-SR04.
2	Kecepatan Respon Sistem	Waktu yang dibutuhkan untuk membuka dan menutup tutup tempat sampah adalah sekitar 2 detik, yang cukup cepat untuk memenuhi kebutuhan pengguna dalam membuang sampah tanpa penundaan yang signifikan.	Kecepatan respon sistem ini dapat disesuaikan sesuai kebutuhan.

3	Ketepatan Pengoperasian Motor Servo	Motor servo berfungsi dengan baik untuk menggerakkan tutup tempat sampah, membuka dan menutup dengan sudut yang diinginkan tanpa hambatan.	Motor servo akan bergerak jika ada input yang diterima dari sensor dan data tersebut akan diolah sehingga menghasilkan output yang dapat menggerakkan servo.
4	Kebutuhan Daya	Sistem ini membutuhkan daya yang relatif kecil, hanya sekitar 5V yang disuplai oleh adaptor atau sumber daya USB yang digunakan pada Arduino Uno, sehingga dapat dioperasikan dalam jangka waktu yang lama tanpa khawatir menguras banyak energi.	Ada banyak sumber yang dapat dipakai seperti: Baterai, daya dari komputer maupun alat elektronik, power outlet bahkan power bank.
5	Keandalan Sistem	Selama pengujian berulang, sistem tempat sampah otomatis berfungsi dengan konsisten dan akurat. Sensor tidak mengalami gangguan dan motor servo tidak mengalami keausan signifikan.	Tidak menutup kemungkinan akan adanya kendala dalam tempat sampah otomatis berbasis arduino ini seperti masalah program ataupun kerusakan material yang digunakan.
6	Kekuatan dari Motor Servo	Selama pengujian penulis memakai Motor Servo SG-90 sebagai penggerak tuas, Motor Servo tersebut tergolong dalam Motor Servo ringan yang berarti tuas pendorong dari Servo juga memiliki limitasi pada barang yang dipakai dalam pemakaiannya.	Pada kesempatan kali ini penulis sekaligus penguji telah mencoba beberapa bahan dan alat sebagai uji coba untuk bagian tugas seperti PVC, kawat tembaga, dan banyak lainnya, hasil dapat di ganti sesuai keinginan pembaca.

b) Hasil Fabrikasi

Table 2. Hasil Fabrikasi

NO	DESAIN	FABRIKASI	HASIL	KETERANGAN
1	Mekanisasi	a. Pembuatan tempat sampah. b. Pembuatan lengan mekanis. c. Pembuatan penempatan tempat sensor.	Tempat sampah dengan sistem otomatisasi dalam pembukaan dan penutupan tempat sampah.	
2	elektronika	a. Konfigurasi sensor. b. Konfigurasi arduino pada breadboard. c. Konfigurasi dan penyetaraan program pada aktuator.	Kesatuan sistem kelistrikan dan berfungsinya tempat sampah otomatisasi.	
3	Program	a. Pembuatan program dengan sesuai kebutuhan.	Sebuah program yang berfungsi layaknya syaraf dalam tubuh manusia yang mampu memonitoring dan mengendalikan komponen elektronik dengan tepat.	



Gambar 4. Teknologi yang dibuat

Secara keseluruhan, alat tempat sampah otomatis berbasis Arduino ini berhasil memenuhi tujuan desain untuk menyediakan cara pembuangan sampah yang lebih higienis, efisien, dan mudah digunakan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem bekerja sesuai dengan yang diharapkan, dan potensi pengembangan lebih lanjut masih terbuka, seperti penambahan fitur pengenalan jenis sampah atau pengendalian jarak deteksi yang lebih fleksibel.

5. Penutup

5.1 Kesimpulan

Tempat sampah otomatis berbasis Arduino merupakan solusi teknologi untuk mempermudah pengelolaan sampah dan meningkatkan kebersihan di lingkungan. Dengan menggunakan sensor ultrasonik dan motor servo, sistem ini dapat mengurangi kontak langsung dengan tempat sampah dan meningkatkan efisiensi penggunaan. Penggunaan teknologi semacam ini dapat diimplementasikan di berbagai tempat, seperti rumah, kantor, dan fasilitas umum untuk menciptakan lingkungan yang lebih bersih dan nyaman.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, terdapat beberapa pengembangan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan performa dan nilai inovasi dari alat ini di masa depan. Pertama, untuk meningkatkan nilai jual dan kemandirian energi, sistem ini disarankan untuk mengintegrasikan panel surya sebagai sumber energi terbarukan agar alat dapat terus beroperasi secara berkelanjutan tanpa ketergantungan pada baterai atau adaptor listrik konvensional. Selain itu, mengingat penggunaan motor servo SG-90 memiliki keterbatasan beban, pengembangan selanjutnya sebaiknya menggunakan motor servo dengan torsi yang lebih besar agar mampu menggerakkan penutup tempat sampah yang lebih berat dan kokoh untuk penggunaan jangka panjang di lingkungan rumah tangga. Dari sisi mekanis dan daya tahan, disarankan untuk melakukan penyempurnaan pada proses fabrikasi dengan menggunakan material yang lebih tahan terhadap korosi serta wadah komponen yang kedap air demi melindungi rangkaian Arduino dari kelembapan sampah. Peningkatan akurasi sensor juga dapat dilakukan dengan mencoba konfigurasi jarak deteksi yang lebih fleksibel melalui pemrograman yang lebih kompleks. Hal ini bertujuan agar sistem tidak hanya responsif, tetapi juga mampu meminimalisir kesalahan deteksi (false trigger) yang mungkin muncul akibat gangguan objek di sekitar tempat sampah. Terakhir, inovasi ini memiliki potensi besar untuk dikembangkan menjadi sistem tempat sampah pintar (Smart Trash Can) dengan menambahkan fitur pengenalan jenis sampah otomatis. Penambahan sensor tambahan atau integrasi berbasis Internet of Things (IoT) untuk memantau kapasitas sampah secara real-time melalui perangkat seluler akan memberikan nilai tambah yang signifikan. Dengan berbagai pengembangan tersebut, tempat sampah otomatis ini diharapkan tidak hanya menjadi solusi higienis dalam pembuangan sampah, tetapi juga menjadi produk teknologi tepat guna yang memiliki efisiensi dan daya saing tinggi di masyarakat.

Daftar Pustaka

- [1] D. Herdianto, "Efektivitas Kebijakan Pengelolaan Sampah Di Kota Tasikmalaya Dalam Upaya Meningkatkan Kualitas Lingkungan Dan Keteraturan Masyarakat," *J. Penelit. Huk. Galunggung*, vol. 1, no. 3, pp. 67–93, 2024.
- [2] B. Harjanto, A. Lufti, and F. Silitonga, "ANALISIS PERBANDINGAN PENGGUNAAN BAHAN BAKAR GASOLIN BE-20 DAN BENSIN JENIS PERTAMAX TERHADAP PRESTASI MESIN KENDARAAN KIJANG 7K," *J. Mek.*, vol. 13, no. 1, pp. 53–65, 2025.
- [3] I. Yones, "Kajian Pengelolaan Sampah di Kota Ranai Ibu Kota Kabupaten Natuna Propinsi Kepulauan Riau." Program Pascasarjana Universitas Diponegoro, 2007.
- [4] A. Gusti, *Pengendalian Penyakit Berbasis Lingkungan: Teori & Strategi Epidemiologi*. Suluah Kato Khatulistiwa, 2025.
- [5] A. Suryani, A. A. Salim, Y. Baali, D. Sulistiyorini, A. Yunus, and Y. A. Siregar, *Kesehatan Lingkungan: Prinsip, Risiko, dan Pengelolaan*. Yayasan Tri Edukasi Ilmiah, 2025.
- [6] H. SALMA, "DAMPAK SOSIAL TIMBUNAN SAMPAH TERHADAP KEHIDUPAN MASYARAKAT SEKITAR PASAR KOTAAGUNG," 2025.
- [7] A. Mustaqim, S. I. G. Siregar, and S. Baqaruzi, "Fabrikasi Tempat Sampah Pintar Dengan Pemilahan dan Pemasangan Otomatis," *E-JOINT (Electronica Electr. J. Innov. Technol.*, vol. 1, no. 2, pp. 53–57, 2020.
- [8] R. Risman Rianto, "PROSES MANUFATUR ALAT PENGOLAHAN SAMPAH ORGANIK PRODUKSI ASAP CAIR." Politeknik Caltex Riau, 2025.
- [9] A. Hilal and S. Manan, "Pemanfaatan Motor Servo Sebagai Penggerak Cctv Untuk Melihat Alat-Alat Monitor Dan Kondisi Pasien Di Ruang Icu," *Gema Teknol.*, vol. 17, no. 2, 2015.
- [10] L. W. Kusuma, C. W. Setiawan, W. Saputra, and M. Natalya, "Prototipe Tempat Sampah Pintar dengan Menggunakan MP3 dan Sensor Ultrasonik untuk Menjaga Kebersihan Lingkungan Hidup," *RUBINSTEIN*, vol. 1, no. 2, pp. 63–72, 2023.