

## PENGEMBANGAN ROBOT TONG SAMPAH OTOMATIS MENGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK BERBASIS ARDUINO UNO

Aushaaf Syafiq<sup>1</sup>, Nurmahni Harahap<sup>2</sup>, Halimatus Sakdiah Hasibuan<sup>3</sup>  
[saushof@gmail.com](mailto:saushof@gmail.com)<sup>1</sup>, [mahniharahap21@gmail.com](mailto:mahniharahap21@gmail.com)<sup>2</sup>, [halimatus168@gmail.com](mailto:halimatus168@gmail.com)<sup>3</sup>  
MTsN 1 Banda Aceh

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengembangkan robot tong sampah otomatis menggunakan sensor ultrasonic untuk membuka dan menutup tutup tong sampah secara otomatis. Ini bertujuan untuk memudahkan orang membuang sampah tanpa menyentuh tutupnya, meningkatkan efisiensi pengelolaan sampah, dan mengurangi kebutuhan tenaga kerja. Proyek ini mengatasi masalah seperti peningkatan volume sampah, manajemen yang tidak efisien, keterbatasan tenaga kerja, dan meningkatnya kesadaran lingkungan. Metode yang digunakan adalah Research and Development (R&D), yang mencakup pengumpulan data dan pengujian produk. Hasil pengujian menunjukkan robot ini layak digunakan sehari-hari dengan persentase kelayakan mencapai 100%. Robot ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif terhadap kebersihan lingkungan dan memudahkan masyarakat dalam membuang sampah. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menambahkan fitur deteksi tong sampah penuh dan memperbaiki desain.

**Kata Kunci:** Robot Tong Sampah Otomatis, Sensor Ultrasonic, Pengelolaan Sampah, Efisiensi, Kebersihan Lingkungan, Research And Development (R&D), Kelayakan Penggunaan, Deteksi Tong Sampah Penuh.

### PENDAHULUAN

Dalam tiga tahun terakhir produksi sampah di Kota Banda Aceh, Provinsi Aceh, terus meningkat. Sementara kemampuan untuk mengolah atau mengelola terbatas. Keterlibatan warga mengelola sampah di tingkat rumah tangga sangat dibutuhkan. Produksi sampah di Banda Aceh sampai meningkat dalam tiga tahun terakhir, berdasarkan data dari Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN).

Oleh karena itu peneliti ingin membantu orang-orang dengan tong sampah yang akan terbuka dan tertutup sendiri dengan basis sensor ultrasonik. Robot tong sampah otomatis ini dapat membantu orang-orang yang ingin membuang sampah tanpa harus membuka tutup tong sampah manual.

Rencananya saya ingin membuat robot ini menggunakan sensor ultrasonik agar jika terdapat benda didekat sensor maka tutup tong sampah akan terbuka. Robot tong sampah berbasis sensor ultrasonik merupakan isu yang berkaitan dengan perkembangan teknologi dalam upaya meningkatkan efisiensi pengelolaan sampah.

Penggunaan robot tong sampah ini dapat membantu mengatasi beberapa masalah yang ada dalam pengelolaan sampah konvensional. Seperti :

1. Peningkatan Volume Sampah:

Dengan pertumbuhan populasi yang pesat, volume sampah yang dihasilkan juga semakin besar. Pengelolaan sampah yang kurang efisien dapat menyebabkan tumpukan sampah yang berlebihan di tempat pembuangan akhir.

2. Manajemen Sampah yang Tidak Tepat:

Seringkali, pengelolaan sampah dilakukan secara manual oleh petugas kebersihan, yang memerlukan sumber daya manusia yang banyak. Terkadang, tempat sampah penuh tidak segera terdeteksi, sehingga menimbulkan masalah pencemaran lingkungan dan

penyebaran penyakit.

3. Ketersediaan Tenaga Kerja:

Ketersediaan tenaga kerja yang mencukupi untuk mengelola sampah tidak selalu terjamin, terutama di daerah perkotaan yang padat penduduk.

4. Peningkatan Kesadaran Lingkungan:

Kesadaran masyarakat tentang pentingnya menjaga lingkungan semakin meningkat, sehingga ada tuntutan untuk mengembangkan solusi yang lebih ramah lingkungan dalam pengelolaan sampah.

Oleh karena itu, robot tong sampah berbasis sensor ultrasonik telah diusulkan sebagai solusi yang dapat membantu mengatasi beberapa masalah tersebut. Robot ini dilengkapi dengan sensor ultrasonik yang dapat mendeteksi tingkat isi tong sampah. Dengan demikian, penggunaan robot ini dapat mengurangi kebutuhan akan tenaga kerja manusia, meningkatkan efisiensi, dan membantu menjaga lingkungan lebih bersih.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat Penelitian

1) Waktu penelitian ini dilaksanakan pada 20 Mei 2024

2) Lokasi Penelitian ini dilaksanakan Laboratorium IPA MTsN 1 Model Banda Aceh

### Alat dan Bahan

Berikut adalah peralatan yang dikelompokkan ke dalam bahan dan komponen dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada tabel 1.2 di bawah ini.

Tabel 1 Bahan Penelitian

No.	Alat Penelitian
1.	Obeng
2.	Tank
3.	Gunting
4.	Solder
5	Lem tembak
	Cuuter

2. Komponen yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada tabel 1.3 di bawah ini.

Tabel 2 Komponen Penelitian

No.	Bahan Penelitian
1.	Arduino UNO
2.	Motor Servo SG90
3.	Batre RaCharger 3.7V
4.	Tong Sampah
5.	Kabel Jumper
6.	Sensor Ultrasonik

3. Rancangan dan Prosedur Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode R&D, yaitu metode penelitian dengan melakukan Research and Development (R&D). Metode penelitian dan

pengembangan (R&D) adalah suatu pendekatan penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk spesifik dan menguji efektivitasnya. Menurut Sujadi, R&D adalah proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan produk baru atau meningkatkan produk yang sudah ada, dengan tanggung jawab yang jelas. Produk tersebut tidak selalu berupa barang fisik atau perangkat keras, tetapi juga dapat berupa perangkat lunak seperti program komputer untuk pengolahan data, pembelajaran, perpustakaan, atau laboratorium, serta model-model pendidikan, pembelajaran, dan pelatihan. Ada beberapa metode yang digunakan dalam proses penelitian dan pengembangan (R&D): deskriptif, evaluatif, dan eksperimental. Metode deskriptif mengumpulkan data awal tentang kondisi yang ada, dan metode evaluatif memulai proses pengembangan produk. melalui serangkaian uji coba, dengan melakukan evaluasi terhadap hasil dan proses tersebut. Dari temuan hasil uji coba, dilakukan penyempurnaan-penyempurnaan yang diperlukan.

#### 4. Pengolahan dan Analisis Data

Pada bagian ini peneliti menguraikan pengolahan, analisis dan penyajian data. (11pt)

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil Pengembangan**

#### 1. Proses Pengembangan robot

Pengembangan produk pembersih lantai ini mengacu pada pengembangan Sugiyono (2013). Hasil penelitian dan pengembangan tersebut telah melalui 8 (delapan) tahapan yang dijelaskan secara berurutan sebagai berikut:

##### 1) Potensi dan masalah

Potensi dan masalah yang ditemui pada penelitian ini adalah kondisi yang sering dijumpai di lingkungan sekitar sekolah/madrasah. Kita menjumpai seseorang yang membuang sampah tidak pada tempatnya, akan tetapi itu akan membuat lingkungan kita kumuh, karena itu peneliti ingin membuat robot tong sampah otomatis dengan sensor ultra sonik dan ini akan meringankan pekerjaan dan meningkatkan minat orang yang ingin membuang sampah.

##### 2) Pengumpulan data

Setelah mendapatkan potensi masalah tersebut, maka peneliti melakukan observasi dan pengumpulan informasi dengan melakukan pengamatan dan bertanya langsung secara terbuka kepada penyandang tunanetra. Hasil observasi dan pengamatan langsung digunakan untuk melihat sejauh mana rencana penelitian dapat digunakan sebagai alat bantu penyandang tunanetra.

##### 3) Desain produk

Berdasarkan hasil observasi dan analisa di lapangan, maka dilanjutkan dengan tahap desain produk yang akan dikembangkan. Hasil penelitian berupa robot tong sampah otomatis (Desain Awal).

##### 4) Validasi desain

Setelah melakukan desain produk, tahapan selanjutnya adalah validasi desain. Validasi ini dilakukan untuk menilai atau menguji kelayakan produk pembersih lantai ini. Hasil validasi pada tahapan ini adalah kurang layak tetapi peneliti melakukan revisi produk I sesuai saran tim validator.

##### 5) Revisi Produk I

Revisi Produk dilakukan sesuai penilaian dan saran tim validator. Beberapa revisi yang dilakukan adalah merapikan kabel robot tong sampah otomatis, dan memberikan tempat untuk komponen.

##### 6) Uji coba produk

Uji coba produk dilakukan setelah merevisi desain pada revisi produk I. Uji produk

ini dilakuakn dengan cara pada produk yang desainnya telah direvisi. Kelayakan produk ditentukan melalui uji coba dengan cara validitas dari tim validator. Uji produk ini melihat perbedaan produk revisi dengan produk awal. Hasil validasi pada tahapan ini adalah layak. Untuk lebih menyempurnakan produk maka tim validator menyarankan untuk melakukan Revisi kedua terutama pada pemograman.

#### 7) Revisi produk.II

Revisi produk II dilakukan untuk meningkatkan produk yang telah direvisi sebelumnya. Perbaikan ini dilaksanakan berdasarkan saran dan masukan dari tim validator. Revisi ini dilakukan dengan mengubah program servo agar lebih efektif dalam penggunaan di lapangan. Program servo akan terbuka jika ada objek didepan sensor dan akan menutup setelah 10 detik.

#### 8) Uji coba pemakaian

Uji coba penerapan dilakukan setelah melakukan revisi produk. Setelah produk direvisi, kembali dilakukan uji kelayakan oleh tim validator. Hasil uji validasi/kelayakan pada tahap ini adalah sangat layak. Hal ini menyatakan bahwa produk telah cukup efektif untuk digunakan dan dikembangkan. Uji coba pemakaian dilakukan dengan cara membuka dan menutup tong sampah Ketika diletakkan di lantai, dari validator. Uji coba pemakaian dilaksanakan untuk mengetahui seberapa ampuh produk yang diciptakan dan digunakan., untuk memudahkan membuang sampah.

### 2. Hasil Penilaian Kelayakan

Penilaian kelayakan merupakan kegiatan validasi atas desain terhadap produk yang direncanakan dan dikembangkan. Penilaian kelayakan ini dilakukan dalam beberapa tahapan yaitu mulai tahap desain, tahap revisi produk 1, tahap, revisi produk 2 (final). Validasi ini dilakukan dengan tim yang terdiri dari satu orang yang memiliki pengalaman dan pengetahuan di bidang desain smar

Validator pada peneliatian ini adalah 2 (dua) orang yaitu akademisi dari perguruan tinggi. Validator pertama adalah Rizki Aulia Nanda, MT yang merupakan Dosen Teknik Mesin Universitas Buana Perjuangan, Karawang. Sedangkan validator kedua adalah Mursyidi, MT yang merupakan Dosen pendidikan Teknik Elektro UIN Ar Raniry, Aceh.

Hasil validasi terdiri dari 4 tahapan yaitu:

#### 1) Validasi tahap desain

Validasi tahap desain dilakukan pada tanggal 5 Juli 2024. Hasil validasi oleh tim validator mendapatkan jumlah skor 16. Nilai ini  $> 12$  dan  $< 18$ , jika dipersentasekan dengan frekuensi relatif, maka diperoleh nilai persentase 89 % desain kurang layak (KL). Revisi produk dilakukan sesuai arahan dari tim validator.

#### 2) Validasi tahap uji coba produk 1

Validasi tahap revisi produk 1 dilakukan pada tanggal 25 Juli 2024. Hasil validasi oleh tim validator mendapatkan total nilai 23. Nilai ini  $> 18$  dan  $< 24$ , jika dipersentasekan dengan frekuensi relatif, maka diperoleh nilai persentase 96 % produk layak (L). Revisi produk dilakukan sesuai arahan dari tim validator.

#### 3) Validasi uji coba pemakaian produk 2

Validasi tahap revisi produk 1 dilakukan pada tanggal 22 Agustus 2024. Hasil validasi oleh tim validator mendapatkan total nilai 30. Nilai ini  $> 24$ , Nilai bakal diperoleh jika persentasenya dihitung dengan frekuensi relatif.

persentase 100 % produk sangat layak (SL). Berdasarkan hasil uji kelayakan tersebut, maka produk ini telah dapat dikembangkan dan digunakan.

### **Pembahasan**

Hasil penelitian dan pengembangan ROBOT.TONG.SAMPAH.OTOMATIS MENGGUNAKAN.SENSOR.ULTRASONIK.BERBASIS.ARDUINO.UNO dengan

mengacu pada model pengembangan Rohmah dan Liana dengan 9 Langkah berurutan ( prosedural ) sebagai berikut : 1. potensi dan masalah 2. pengumpulan data 3. hasil produk 4. validasi desain 5. revisi desain 6. uji coba produk 7. revisi produk 8. uji coba pemakaian 9. revisi produk. Pada revisi pertama Validator meminta untuk merapikan kabel dan membuat tempat untuk komponen-komponen. Pada revisi kedua validator meminta untuk mengubah program untuk buka tutup, menghias pada bagian depan sensor ultrasonic, menambah tegangan selain dari baterai

## **KESIMPULAN**

berdasarkan data penelitian robot tong sampah otomatis yang dirancah dengan sensor ultrasonic Arduino UNO terhadap beberapa penelitian, beberapa kesimpulan dapat dibuat sebagai berikut:

1. Proses pengembangan robot tong sampah otomatis menggunakan sensor ultrasonik berbasis arduino telah dapat digunakan setelah melalui 2 tahapan revisi produk. Hasil uji kelayakan pada uji revisi produk 2 adalah sangat layak dengan total skor 30. servo akan terbuka jika ada objek didepan sensor dan akan menutup setelah 10 detik.
2. Penelitian ini telah menghasilkan robot tong sampah otomatis dengan menggunakan teknologi sensor untuk membantu dan meningkatkan minat orang-orang untuk membuang sampah

## **Saran**

Beberapa rekomendasi diberikan kepada peneliti mendatang adalah:

1. Hias pada bagian depan sensor ultrasonik
2. Tambah tegangan selain dari baterai
3. Merevisi desain

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Liana, R. d. (2022). InsanLubuklinggau115RANCANG BANGUN TEMPAT SAMPAH OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO DENGAN SENSOR HC-SR04. Jurnal Sistem Komputer Musirawas, 115-121.
- Rohmah, R., & Liana, P. (2022). RANCANG BANGUN TEMPAT SAMPAH OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO DENGAN SENSOR HC-SR04. Jurnal Sistem Komputer Musirawas, 115-121.