

Sosialisasi Penerapan Teknologi Tepat Guna Pada Tempat Sampah Otomatis Dengan Arduino dan Sensor Jarak Sebagai Solusi Ramah Lingkungan

Asnawi^{1*}, Imam Rahmatulloh Akbar², Muhammad Elang Raya³, Rizkiyandi⁴, Sinta Sari Suci⁵


¹Fakultas Hukum, Universitas Bina Bangsa

^{2,4}Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Bina Bangsa

^{3,5}Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Bina Bangsa

E-mail: imamrahmatulloha@gmail.com

*Corresponding Author

 <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i1.2416>

ARTICLE INFO

Article history

Received: 29 June 2025

Revised: 29 July 2025

Accepted: 26 August 2025

Kata Kunci

Tehnologi tepat guna, Arduino UNO, Ramah Lingkungan.

Keywords

Effective technology, Arduino UNO, Environmentally Friendly



ABSTRACT

Permasalahan sampah yang terus meningkat di tengah masyarakat menjadi isu serius yang menuntut adanya solusi kreatif dan ramah lingkungan. Atas dasar itu, pengabdian ini berfokus pada perancangan serta penerapan tempat sampah otomatis berbasis mikrokontroler Arduino UNO, yang dipadukan dengan sensor ultrasonik dan modul MP3. Sistem ini dikembangkan agar mampu membuka dan menutup secara otomatis ketika mendeteksi keberadaan benda di depannya, sekaligus memberikan suara interaktif untuk menumbuhkan kesadaran pengguna. Pengabdian ini menggunakan metode dengan tahapan perancangan, pembuatan, pengujian, hingga evaluasi selain itu menggunakan metode partisipatif dari masyarakat melalui sosialisasi yang dilaksanakan. Hasil uji coba menunjukkan bahwa perangkat dapat bekerja dengan baik, ditandai dengan tingkat akurasi sensor sebesar 96% dan kinerja motor servo yang stabil. Kehadiran modul suara juga terbukti mampu menambah daya tarik, terutama bagi anak-anak. Uji penerapan di lapangan menghasilkan tanggapan positif dari masyarakat, khususnya di area sekolah dan ruang publik. Dengan biaya pembuatan yang relatif rendah serta proses perakitan yang sederhana, inovasi tempat sampah pintar ini termasuk dalam kategori teknologi tepat guna yang berpotensi diterapkan secara luas. Pengabdian masyarakat ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam menumbuhkan kebiasaan membuang sampah pada tempatnya sekaligus mengenalkan penerapan teknologi sederhana kepada masyarakat.

The increasing waste problem in society has become a serious issue that demands creative and environmentally friendly solutions. On that basis, this service focuses on the design and implementation of an automatic trash can based on the Arduino UNO microcontroller, which is combined with an ultrasonic sensor and MP3 module. This system was developed to be able to open and close automatically when it detects the presence of an object in front of it, while providing interactive sound to increase user awareness. This service uses a method with stages of designing, manufacturing, testing, and evaluation, apart from using participatory methods from the community through socialization that is carried out. The test results show that the device can work well, marked by a sensor accuracy level of 96% and stable servo motor performance. The presence of a sound module has also been proven to increase its appeal, especially for children. The implementation test in the field produced a positive response from the community, especially in school areas and public spaces. With relatively low manufacturing costs and a simple assembly process, this smart trash can innovation is included in the category of appropriate technology that has the potential to be widely applied. It is hoped that this community service can make a real contribution in fostering the habit of disposing of waste in its place as well as introducing the application of simple technology to the community.



This is an open access article under the [CC-BY-SA](#) license

How to Cite Asnawi, et al (2025) Sosialisasi Penerapan Teknologi Tepat Guna Pada Tempat Sampah Otomatis Dengan Arduino dan Sensor Jarak Sebagai Solusi Ramah Lingkungan, 4(1), 4901-4909 <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i1.2416>

PENDAHULUAN

Pertumbuhan jumlah penduduk di Indonesia berdampak langsung pada meningkatnya volume sampah, karena setiap orang, tanpa terkecuali, akan selalu menghasilkan sampah setiap hari. Perkembangan di zaman era globalisasi dan teknologi dibidang mikrokontroler dan sensor berdampak kepada kehidupan manusia (Widodo & Suleman, 2020). Banyak sekali lahir berbagai inovasi teknologi baru dan terbarukan yang semuanya ditujukan untuk mempermudah dan membantu aktivitas manusia. Sampah sendiri merupakan sisa material yang sudah tidak berguna setelah suatu proses selesai, dan kini telah menjadi permasalahan serius di tengah masyarakat. Kebiasaan membuang sampah sembarangan semakin memperburuk kondisi lingkungan karena dapat menimbulkan pencemaran yang membahayakan. Bila saat mengelola sampah tidak menggunakan cara dan teknik pengelolaan sampah yang efektif tidak hanya berdampak negatif bagi kesehatan, tetapi juga akan sangat menghambat kelestarian lingkungan (Adikara et al., 2021). Permasalahan utama yang dihadapi adalah meningkatnya jumlah sampah rumah tangga yang dibuang di berbagai tempat tanpa aturan yang jelas, sehingga mengakibatkan kerusakan lingkungan sekitar. Sampah yang sering menjadi poin utama dalam permasalahan ini, kini menjadi semakin tidak terkontrolnya jumlah volume sampah yang kian hari kian meningkat, masih rendahnya kesadaran para warga untuk lingkungan, dan beberapa warga pun sering terlihat membuang sampah tidak pada semestinya (Tanto et al., 2023). Kebersihan lingkungan sangat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup manusia (Anggraeni, 2023).

Pada era modern saat ini, pengelolaan sampah merupakan aspek penting dalam menjaga kebersihan sekaligus kelestarian lingkungan. Namun demikian, kesadaran masyarakat tentang pentingnya pengelolaan sampah masih belum optimal. Pentingnya pendidikan mengenai pengelolaan sampah perlu dilakukan sejak dini agar dampak negatif sampah bisa diminimalisasi (Hasibuan & Dalimunthe, 2022). Banyak masyarakat masih buruk membuang sampah pada tempatnya, salah satunya karena rasa malas dan tidak adanya fasilitas yang menarik perhatian. Menjawab permasalahan tersebut, salah satu inovasi yang dikembangkan adalah tempat sampah elektronik berbasis Arduino UNO dengan sensor jarak, yang mampu membuka dan menutup secara otomatis. Sensor merupakan komponen penting pada berbagai peralatan. Sensor juga berfungsi sebagai alat untuk mengetahui magnitude (Lukman Lema et al., 2024). Sampah akan menjadi masalah serius karena akan mengganggu kesehatan manusia, menimbulkan bau busuk dan polusi udara (SaThierbach et al., 2015).

Sebagai wujud kontribusi terhadap penyelesaian persoalan lingkungan, Tim Pengabdian masyarakat yang tergabung kedalam kelompok KKM 01 Gelam Universitas Bina Bangsa di Kelurahan Gelam menghadirkan solusi melalui pengembangan Teknologi Tepat Guna (TTG) berupa tempat sampah otomatis. Inovasi ini tidak hanya mengandalkan sensor jarak untuk membuka dan menutup tutup tempat sampah, tetapi juga dilengkapi fitur suara interaktif untuk menarik perhatian masyarakat. Program KKM ini tidak sebatas menghasilkan prototipe, tetapi juga berfungsi sebagai sarana edukasi bagi masyarakat mengenai pentingnya perilaku hidup bersih serta pemanfaatan teknologi sederhana dalam kehidupan sehari-hari.

Kegiatan Tim Pengabdian masyarakat KKM 01 Gelam Universitas Bina Bangsa diharapkan mampu memberikan manfaat nyata, antara lain meningkatkan kesadaran lingkungan, memperbaiki sistem pengelolaan sampah, serta memperkenalkan teknologi praktis yang mudah diaplikasikan masyarakat. Dengan demikian, KKM 01 UNIBA tidak hanya menghasilkan karya inovatif, tetapi juga memperkuat hubungan antara perguruan tinggi dengan masyarakat dalam mencari solusi berkelanjutan untuk permasalahan sampah.

Teknologi Tepat Guna (TTG) ini memiliki peran penting, yakni membantu masyarakat membuang sampah tanpa perlu menyentuh langsung wadahnya, mengurangi jumlah sampah yang tercecer, meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan, serta mendorong lingkungan yang bersih dan sehat. Kegiatan ini, diharapkan adanya solusi ramah lingkungan yang dapat menanamkan kebiasaan hidup bersih, baik di lingkungan sekolah maupun masyarakat, sekaligus memperkenalkan penerapan teknologi

sederhana yang aplikatif. Dari permasalahan tersebut, dibuatlah tempat sampah otomatis dengan menggunakan sensor ultrasonik berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. Sensor jarak ultrasonik berfungsi untuk mendeteksi adanya benda dalam jarak tertentu (Kurniawan et al., 2022). Salah satu inovasi menarik yang patut diperhatikan adalah "Tempat Sampah Otomatis Berbasis Arduino." Arduino, sebagai platform elektronik open-source, memberikan kemungkinan untuk menciptakan perangkat otomatis dengan mudah (Zarkasi et al., 2024). Penyempurnaan sistem ini ditujukan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat agar lebih disiplin membuang sampah. Salah satu inovasi yang diterapkan adalah mekanisme otomatis yang memungkinkan tempat sampah membuka dan menutup ketika mendeteksi keberadaan seseorang di depannya. Untuk meningkatkan interaksi, ditambahkan fitur suara, meski kualitas yang dihasilkan masih kurang maksimal karena terdengar terputus-putus. Sistem pemantauan tempat sampah pintar dapat menjadi solusi inovatif untuk mengatasi masalah sampah yang tidak terkelola dengan baik (Emilia Julita Kadja, 2025). Mengingat sampah dapat dikelompokkan berdasarkan asal, komposisi, sifat, dan bentuknya, maka pemilahan menjadi penting untuk mendukung pengelolaan yang lebih efektif. Oleh karena itu, tim mencoba mengintegrasikan modul tambahan berupa MP3 Shield pada Arduino UNO agar kualitas suara lebih jelas dan menarik, sehingga dapat mendorong masyarakat membuang sampah secara tertib. Hasil yang kami dapatkan setelah pembuatan tempat sampah pintar selesai dilakukan, masyarakat desa tertarik dan mulai membiasakan diri dengan membuang sampah bukan di sembarang tempat (Farra et al., 2022).

Secara lebih luas, perkembangan teknologi dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari untuk mempermudah berbagai aktivitas masyarakat. Aplikasi pemanfaatan teknologi modern dengan cakupannya hampir seluruh sektor, seperti bidang kesehatan, industri, perkantoran, rumah tangga, kebersihan lingkungan dan pelayanan masyarakat. Salah satu yang inovasi berkembang adalah desain tempat sampah otomatis (Amrah, 2023). Inovasi yang dilengkapi fitur pendukung diharapkan mampu menyederhanakan proses kerja sekaligus memberikan manfaat yang lebih luas (Dzulfian Syafrian, 2025).

METODE

Pengabdian ini menggunakan metode dengan tahapan perancangan, pembuatan, pengujian, hingga evaluasi selain itu menggunakan metode partisipatif dari masyarakat melalui sosialisasi yang dilaksanakan. Kegiatan Pengabdian masyarakat ini menggunakan metode partisipatif dari masyarakat yang dalam hal ini mitra pengabdian adalah sekolah SDN 01 Gelam, dan juga pembuatan alat teknologi tepat guna berupa tempat sampah mikrokontroler berbasis arduino uno. Adapun langkah-langkah pengabdian masyarakat ini adalah :

1. Melakukan identifikasi masalah
2. Melakukan diskusi terkait permasalahan yang dihadapi
3. Merumuskan solusi untuk mengatasi masalah
4. Melakukan perancangan alat
5. membuat alat teknologi tepat guna berupa tempat sampah mikrokontroler berbasis Arduino Uno
6. melakukan pengujian alat
7. Melakukan sosialisasi kepada masyarakat mengenai teknologi tepat guna berupa tempat sampah mikrokontroler berbasis Arduino Uno
8. Melakukan evaluasi dan
9. Menghibahkan alat ke SDN 01 Gelam

Sedangkan pada tahap kegiatan sosialisasi mengenai teknologi tepat guna berupa tempat sampah mikrokontroler berbasis Arduino Uno yang dilakukan oleh Tim Pengabdian 01 Gelam dari Universitas Bina Bangsa. Alat ini dirancang supaya Penutupnya dapat terbuka dan tertutup secara otomatis ketika mendeteksi adanya benda di atasnya. Inovasi ini diharapkan dapat mendorong kebiasaan hidup bersih dan sehat di lingkungan sekitar.

Selama sosialisasi berlangsung, Tim Pengabdian 01 Gelam Universitas Bina Bangsa berinteraksi langsung dengan warga untuk menjelaskan cara kerja alat, manfaatnya, serta peluang penerapannya di rumah maupun di sekolah. Warga tampak antusias mengikuti kegiatan ini, terbukti dari keikutsertaan mereka dalam berdiskusi dan memperhatikan demonstrasi alat yang ditunjukkan oleh tim mahasiswa.

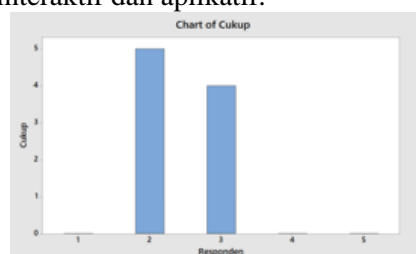
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengabdian masyarakat PKM KKM kelompok 01 Gelam dilihat dari penilaian siswa SDN 1 Gelam terhadap penggunaan sensor berbasis Arduino UNO. Penilaian dilakukan dengan memberikan beberapa pertanyaan kepada 40 siswa yang telah mencoba tersebut. Tujuannya adalah untuk mengetahui seberapa puas mereka terhadap tampilan dan fungsi alat yang telah dirancang. Respon siswa dikelompokkan ke dalam lima tingkat kepuasan, yaitu sangat kurang hingga sangat baik. Berdasarkan hasil data responden yang terkumpul, sebagian besar siswa merasa puas dan memberikan penilaian baik hingga sangat baik. Kejadian ini menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dibuat sudah mampu menarik minat dan membantu siswa dalam memahami materi tentang sensor Arduino UNO dengan cara yang lebih mudah dan menyenangkan.

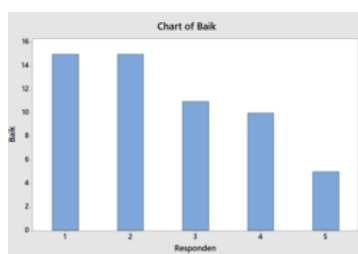
Tabel 1. Tingkat Kepuasan Pengguna Pada 40 Orang Sample

No.	Pertanyaan	Sangat Kurang	Kurang	Cukup	Baik	Sangat Baik
1	Sejauh mana Anda merasa puas terhadap desain media pembelajaran yang memakai sensor berbasis Arduino UNO?				15	25
2	Apa pendapat Anda mengenai media pembelajaran yang menggunakan sensor Arduino UNO?			5	15	20
3	Menurut Anda, apakah media pembelajaran sensor Arduino UNO ini bisa membantu teman-teman dalam materi?			4	11	25
4	Apakah isi dan penyampaian materi pada media cukup jelas dan mudah dipahami?				10	30
5	Seberapa puas Anda dengan keseluruhan media pembelajaran berbasis Arduino UNO?_				5	35

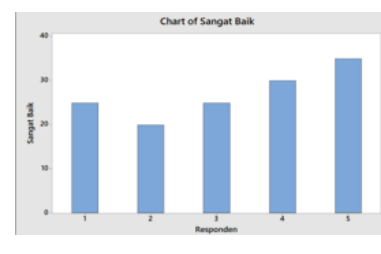
Pada tabel 1 di atas rumusan masalah yang telah diidentifikasi berdasarkan hasil pengujian sebelumnya, disusun lima pertanyaan evaluasi yang ditujukan kepada 40 siswa yang telah mencoba penggunaan berbasis sensor Arduino UNO. Berdasarkan hasil tanggapan dari pertanyaan-pertanyaan tersebut, dapat disimpulkan bahwa tingkat kepuasan siswa terhadap proses penggunaan media ini tergolong sangat tinggi. Media ini dinilai efektif dan menarik, serta mampu meningkatkan minat belajar siswa. Tujuan utama dari materi ini adalah untuk memperkenalkan dan memudahkan siswa dalam memahami konsep serta cara kerja sensor pada Arduino UNO melalui pengalaman langsung yang interaktif dan aplikatif.



Grafik 1. Hasil respon cukup



Grafik 2. Hasil respon baik



Grafik 3. Hasil respon sangat baik

Grafik 1 di atas analisis menggunakan Minitab 17, kategori Cukup dari hasil analisis Minitab 17, terlihat bahwa sebagian besar responden, yaitu 9 siswa, memberikan penilaian pada kategori ini. Rinciannya, pertanyaan nomor 2 sebanyak 5 responden dan pertanyaan 3 sebanyak 4. Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian siswa ini cukup membantu, tetapi masih ada hal-hal yang perlu ditingkatkan lagi seperti respons sensor Arduino UNO, tampilan, atau kemudahan penggunaan agar lebih efektif dan menarik dalam mendukung proses belajar. Sedang pada Grafik 2 di atas menunjukkan hasil analisis menggunakan Minitab 17, kategori Baik dari hasil analisis Minitab 17, terlihat bahwa sebagian besar responden, yaitu 56 siswa, memberikan penilaian pada kategori ini. Rinciannya,

pertanyaan nomor 1 dan 2 masing-masing mendapatkan 15 responden jadi total keseluruhan 30 responden, pertanyaan 3 sebanyak 11 responden, pertanyaan 4 mendapat 10 responden, dan pertanyaan 5 sebanyak 5 responden. Hasil menunjukkan bahwa media pembelajaran tempat sampah otomatis berbasis sensor Arduino UNO dinilai Baik secara keseluruhan, baik dari segi tampilan, fungsi sensor, hingga kemudahan penggunaan. Penilaian ini mencerminkan bahwa siswa merasa media tersebut bermanfaat, cukup interaktif, serta mendukung pemahaman konsep sensor Arduino secara efektif dalam proses pembelajaran. Sedangkan pada Grafik 3 di atas analisis menggunakan Minitab 17, kategori Sangat Baik dari hasil analisis Minitab 17, terlihat bahwa sebagian besar responden, yaitu 135 siswa, memberikan penilaian pada kategori ini. Rinciannya, pertanyaan nomor 1 mendapatkan hasil 25 responden dan 2 mendapatkan 20 responden, pertanyaan 3 sebanyak 25 responden, pertanyaan 4 mendapat 30 responden, dan pertanyaan 5 sebanyak 35 responden. Hasil menunjukkan bahwa media pembelajaran tempat sampah otomatis berbasis sensor Arduino UNO dinilai Sangat Baik secara keseluruhan, baik dari segi tampilan, fungsi sensor, hingga kemudahan penggunaan. Penilaian ini mencerminkan bahwa siswa merasa media tersebut bermanfaat, cukup interaktif, serta mendukung pemahaman konsep sensor Arduino secara efektif dalam proses pembelajaran.



Gambar 1. Sosialisasi

Gambar 1 di atas merupakan kegiatan sosialisasi mengenai teknologi tepat guna berupa tempat sampah mikrokontroler berbasis Arduino Uno yang dilakukan oleh Tim Pengabdian 01 Gelam dari Universitas Bina Bangsa. Alat ini dirancang supaya Penutupnya dapat terbuka dan tertutup secara otomatis ketika mendeteksi adanya benda di atasnya. Inovasi ini diharapkan dapat mendorong kebiasaan hidup bersih dan sehat di lingkungan sekitar.

Selama sosialisasi berlangsung, Tim Pengabdian 01 Gelam Universitas Bina Bangsa berinteraksi langsung dengan warga untuk menjelaskan cara kerja alat, manfaatnya, serta peluang penerapannya di rumah maupun di sekolah. Warga tampak antusias mengikuti kegiatan ini, terbukti dari keikutsertaan mereka dalam berdiskusi dan memperhatikan demonstrasi alat yang ditunjukkan oleh tim mahasiswa.

\Hasil Perancangan Sistem

Hasil perancangan sistem kerja tempat sampah otomatis berbasis sensor ultrasonik dan modul DFPlayer Mini yang dikendalikan oleh Arduino. Flowchart tersebut menggambarkan alur logika kerja alat, mulai dari proses pendeteksian objek oleh sensor ultrasonik hingga pengoperasian pada motor servo untuk membuka atau menutup tempat sampah secara otomatis, serta pemutaran suara melalui modul MP3 sebagai bentuk interaksi. Rancangan ini bertujuan untuk menciptakan sistem yang efisien, responsif, dan ramah lingkungan dalam mendukung kebiasaan membuang sampah pada tempatnya. Sistem tempat sampah pintar ini dimulai dari tahap mulai, yang kemudian dilanjutkan dengan proses inisiasi objek yang mendekat. Setelah itu, sensor ultrasonik akan mulai bekerja untuk mendeteksi apakah terdapat objek, seperti tangan atau sampah, yang berada di dekat sensor. Jika tidak ada objek atau jarak objek lebih dari 20 cm, maka sensor tidak akan memberikan respons dan motor servo akan menutup tempat sampah. Pada saat yang sama, modul MP3 akan aktif dan mengeluarkan suara (seperti ucapan terima kasih atau sapaan ramah) sebagai bentuk interaksi.

Saat sensor mendeteksi adanya objek dalam jarak 20 cm atau kurang, sistem akan secara otomatis mengaktifkan motor servo untuk membuka penutup tempat sampah. Setelah sampah masuk, sensor kembali mengecek kondisi di sekitarnya, lalu menutup kembali tempat sampah ketika tidak ada objek yang terdeteksi. Siklus ini berjalan terus selama perangkat menyala hingga program dihentikan. Dengan cara kerja ini, tempat sampah pintar mampu beroperasi secara otomatis, efisien, dan interaktif, sehingga mempermudah pengguna dalam membuang sampah tanpa harus menyentuhnya secara langsung.

Uji Coba dan Performa Alat

Beberapa pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa alat ini berfungsi dengan baik, tidak hanya dari sisi teknis, namun juga dari kemudahan penggunaannya:

1. Perancangan Program Arduino IDE dan Perancangan Sensor HC-SR04 dengan Mikrokontroler Arduino UNO



Gambar 2. Input Program Arduino IDE



Gambar 3. Arduino UNO

Gambar 2 di atas penginputan program ke Arduino Uno terhubung dengan Arduino IDE, pertama sambungkan dengan board Arduino Uno ke laptop menggunakan kabel USB. Setelah itu, membuka Arduino IDE dan pastikan jenis board telah dipilih dengan benar melalui menu Tools > Board > Arduino Uno, lalu pilih port yang sesuai (COM3) di Tools > Port. Setelah sketch atau kode program tampil di jendela IDE seperti pada gambar, klik tombol centang untuk memverifikasi kode agar memastikan tidak ada error. Jika verifikasi berhasil, klik tombol panah ke kanan (->) untuk mengunggah (upload) program ke Arduino Uno. Setelah upload selesai, Arduino akan langsung menjalankan perintah sesuai program yang diinputkan.

Sedangkan Gambar 3 di atas menunjukkan gambar dari Board mikrokontroler Arduino Uno memiliki fungsi hampir sama dengan komputer, dimana sumber penginputan dasar kodingnya dalam software yang fleksibel dan mudah digunakan berbasis software (perangkat lunak) dan hardware (perangkat keras) (Fa`iq Khotibul Umam et al., 2024). Arduino Uno merupakan mikrokontroler berbasis ATmega328P yang digunakan sebagai otak pengendali pada sistem tempat sampah otomatis. Dalam kerjanya, Arduino membaca input dari sensor ultrasonik untuk mendeteksi tangan atau objek di depan tempat sampah, lalu menggerakkan servo motor agar penutup dapat terbuka dan menutup kembali secara otomatis, serta mengeluarkan suara melalui buzzer atau speaker sebagai respon. Semua instruksi diprogram menggunakan Arduino IDE dan akan berjalan otomatis setelah kode diunggah ke papan melalui kabel USB.

- a. Perancangan Sensor Ultrasonic



Gambar 4. Sensor Ultrasonik

- b. Perancangan Motor Servo



Gambar 5. Motor Servo

Gambar 4 di atas Sensor adalah HC-SR04, sensor ultrasonik yang umum digunakan untuk mendeteksi suatu benda atau objek ketika objek tersebut berada pada jarak tertentu di depan sensor tersebut (Perdana & Wellem, 2023). Alat ini terdiri dari dua bagian utama, yaitu pemancar yang menghasilkan gelombang ultrasonik dan penerima yang menangkap pantulan objek. Dalam sistem tempat sampah otomatis, sensor berperan mengenali tangan atau benda yang berada di depan penutup. Jika objek berada pada jarak kurang dari 20 cm, sensor akan mengirimkan sinyal ke Arduino untuk menggerakkan servo motor membuka penutup secara otomatis.

Gambar 5 di atas Motor Servo MG90S yang tampak pada gambar merupakan jenis motor kecil

yang mampu bergerak dalam sudut tertentu berdasarkan sinyal dari mikrokontroler. Motor servo adalah komponen elektronik berupa motor dengan gerakan terbatas yang dapat diatur sudut pergerakannya (90 derajat atau 180 derajat) (Perdana & Wellem, 2023). Motor ini dilengkapi dengan tiga kabel, yaitu kabel merah untuk daya, coklat untuk ground, dan kuning sebagai jalur sinyal yang dihubungkan ke pin PWM Arduino. Dalam aplikasi tempat sampah otomatis, servo ini berfungsi untuk menggerakkan tutup tempat sampah, membuka saat ada objek yang terdeteksi, lalu menutup kembali setelah beberapa saat. Gerakannya dikontrol secara akurat melalui sinyal yang dikirim dari Arduino berdasarkan informasi dari sensor ultrasonik.

c. Perancangan Speaker



Gambar 6. Speaker

d. Perancangan Kabel Jumper



Gambar 7. Kabel Jumper

Gambar 6 di atas Speaker adalah perangkat keras output yang berfungsi mengeluarkan hasil pemrosesan oleh CPU berupa audio/suara (Darmawan et al., 2025). komponen Speaker yang terlihat di gambar berperan sebagai alat output suara dalam rangkaian elektronik. Pada sistem tempat sampah otomatis, speaker ini dimanfaatkan untuk mengeluarkan bunyi sebagai respon ketika sensor mengenali keberadaan objek di dekatnya. Terhubung ke Arduino, speaker akan mengeluarkan suara sesuai instruksi yang dikirim melalui sinyal, sehingga menciptakan interaksi tambahan pada sistem tersebut. Gambar 7 di atas Kabel jumper adalah kabel yang digunakan untuk menghubungkan satu komponen dengan komponen lain ataupun menghubungkan jalur rangkaian yang terputus pada breadboard (Ayu Damayanti et al., 2024). Kabel jumper terdiri dari dua tipe, yaitu male to male dan female to female, yang berperan penting dalam menyusun rangkaian elektronik tanpa proses penyolderan. Kabel male to male memiliki ujung pin logam di kedua sisi dan biasanya digunakan untuk menyambungkan Arduino ke breadboard atau komponen lain. Sedangkan kabel female to female memiliki konektor lubang di kedua ujungnya, berguna untuk menghubungkan modul atau sensor yang memiliki pin jantan. Pada sistem tempat sampah otomatis, kabel-kabel ini digunakan untuk menyambungkan berbagai perangkat seperti sensor ultrasonik, motor servo, dan Arduino agar bisa bekerja secara terintegrasi.

e. Perancangan Micro SD Card



Gambar 8 Micro SD card

f. Perancangan Kabel Adaptor



Gambar 9 Kabel Adaptor

Gambar 8 di atas DF Player Mini merupakan module pemutar file audio/module sound player music dengan support format audio seperti file .mp3 yang sudah umum dikenal oleh khalayak umum (Darmawan et al., 2025). menunjukkan modul Micro SD Card difungsikan sebagai sarana penyimpanan tambahan untuk menyimpan file, seperti audio dalam format MP3. Modul ini dihubungkan ke papan Arduino dan memungkinkan proyek seperti tempat sampah otomatis untuk mengeluarkan suara melalui speaker, misalnya memberikan ucapan saat mendeteksi objek. File yang tersimpan di kartu memori akan

dibaca oleh Arduino melalui modul ini, sehingga sistem dapat memberikan respon suara sesuai instruksi dalam program. Sedangkan Gambar 9 di atas kabel yang terlihat pada gambar adalah kabel USB dengan konektor Type A ke Type B yang berperan sebagai adaptor untuk menghubungkan Arduino Uno ke komputer. Fungsinya tidak hanya sebagai jalur pengiriman data saat proses upload program dari Arduino IDE, tetapi juga sebagai sumber daya listrik bagi Arduino saat sedang dijalankan atau diuji. Dengan kabel ini, pemrograman dan penyaluran energi ke perangkat dapat dilakukan secara bersamaan.

SIMPULAN

Pengabdian masyarakat ini berhasil mensosialisasikan dan membuat inovasi tempat sampah pintar yang bekerja otomatis menggunakan mikrokontroler Arduino UNO, sensor ultrasonik, dan modul suara MP3. Tempat sampah otomatis dapat membuka dan menutup sendiri ketika mendeteksi keberadaan tangan atau objek di depannya serta mengeluarkan suara interaktif sebagai bentuk ajakan untuk membuang sampah dengan benar. Hasil pengujian menunjukkan alat ini bekerja dengan baik dengan akurasi sensor mencapai 96% dan kinerja motor servo yang stabil, serta mendapat tanggapan positif dari masyarakat, terutama di lingkungan sekolah. Dengan biaya pembuatan yang terjangkau dan cara perakitan yang sederhana, alat ini tidak hanya membantu menciptakan kebiasaan hidup bersih tetapi juga dapat diterapkan lebih luas sebagai teknologi ramah lingkungan yang mendidik dan mudah diterima masyarakat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim Pengabdian Masyarakat yang tergabung kedalam kelompok KKM 01 Gelam dari Universitas Bina Bangsa mengucapkan terimakasih yang tak terhingga kepada perangkat desa dan seluruh masyarakat Gelam khususnya kepada sekolah SDN 01 Gelam, kepala sekolah dan para dewan guru, siswa dan siswi serta DPL dosen pembimbing lapangan yang sudah mengarahkan kami untuk melakukan pengabdian masyarakat, sehingga kami merasa menjadi manusia yang lebih berguna bagi masyarakat.

REFERENSI

- Adikara, A. J. D., Rakhmawati, L., Anifah, L., & Kholis, N. (2021). Raise Awareness Trash Can Berbasis Mikrokontroler Arduino Melalui Media Sms (Short Message Service). *Jurnal Teknik Elektro*, 10(3), 557–564.
- Amrah, Z. (2023). Rancang Bangun Tempat Sampah Otomatis Berbasis Arduino Uno. *JSSIT: Jurnal Sains Dan Sains Terapan*, 1(1), 125–134. <https://doi.org/10.30631/jssit.v1i1.6>
- Anggraeni, D. et al. (2023). Rancang Bangun Tempat Sampah Otomatis Berbasis Sensor Ultrasonik. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komputer*, 9(2), 112–118.
- Ayu Damayanti, R., Trimurti Negari, L., Jihad Purnama, S., Septarini, S., & Saiful, M. (2024). Rancang Bangun Tempat Sampah Otomatis Berbasis Arduino Uno dengan Sensor Ultrasonik. *Jurnal PRINTER: Jurnal Pengembangan Rekayasa Informatika Dan Komputer*, 2(2), 150–160. <https://doi.org/10.29408/jprinter.v2i2.28864>
- Darmawan, E., Fathurohman, I., & Bandung, K. (2025). *Perancangan Tempat Sampah Meja Otomatis Berbasis Arduino Uno dengan Fitur Suara*. 6(1).
- Emilia Julita Kadja, M. S. (2025). Sistem Pemantauan Tempat Sampah Pintar Berbasis Iot Dengan Jaringan Nb-Iot. *Jurnal Manajemen Informatika Dan Teknologi*, 5(1), 67–77.
- Fa'iq Khotibul Umam, Nuris Dwi Setiawan, Danang Danang, & Mufadhol Mufadhol. (2024). Perancangan Tempat Sampah Pintar Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Sistem Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(1), 225–236. <https://doi.org/10.59581/jusiik-widyakarya.v2i1.2728>
- F. P., Sidoarjo, U. M., Inggris, P. B., Sidoarjo, U. M., Indonesia, S., Jenjang, K. A., Sidoarjo, U. M., Indonesia, S., Jenjang, K. A., Sidoarjo, U. M., Teknik, I., & Sidoarjo, U. M. (2022). *Appropriate Technology (TTG) As A Solution By KKN Students In Sambibulu Village : A Smart Waste Place . Teknologi Tepat Guna (TTG) Sebagai Solusi Oleh Mahasiswa Mahasiswi KKN di Desa Sambibulu : Tempat Sampah Pintar . 0672(c)*, 1024–1028.
- Hasibuan, G. C. R., & Dalimunthe, N. F. (2022). Penyuluhan Mengenai Pentingnya Pemilahan Sampah Organik dan Non-Organik ke Anak-anak SD Muhammadiyah 02 Medan. *ABDI SABHA (Jurnal*

- Pengabdian Kepada Masyarakat*), 3(2), 194–202. <https://doi.org/10.53695/jas.v3i2.661>
- Kurniawan, R., Rubiati, N., & ZR, S. Y. (2022). Tutup Tempat Sampah Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *I N F O R M a T I K A*, 13(2), 1. <https://doi.org/10.36723/juri.v13i2.257>
- Lukman Lema, R., Sajiah, & Suharni. (2024). Rancang Bangun Tempat Sampah Basah Dan Kering Menggunakan Sensor Loadcell Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, 1(2), 118–123. <https://doi.org/10.71466/jiktif.v1i2.51>
- Perdana, J. P., & Wellem, T. (2023). Perancangan Dan Implementasi Sistem Kontrol Untuk Tempat Sampah Otomatis Menggunakan Arduino Dan Sensor Ultrasonik. *IT-Explore: Jurnal Penerapan Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 2(2), 104–117. <https://doi.org/10.24246/itexplore.v2i2.2023.pp104-117>
- SaThierbach, K., Petrovic, S., Schilbach, S., Mayo, D. J., Perriches, T., Rundlet, E. J. E. J. E. J., Jeon, Y. E., Collins, L. N. L. N., Huber, F. M. F. M., Lin, D. D. H. D. H., Paduch, M., Koide, A., Lu, V. T., Fischer,
- 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>
- Widodo, A. E., & Suleman, S. (2020). Otomatisasi Pemilah Sampah Berbasis Arduino Uno. *Indonesian Journal on Software Engineering (IJSE)*, 6(1), 12–18. <https://doi.org/10.31294/ijse.v6i1.7781>
- Zarkasi, A. A., Saputra, B. D., Dwi Cahyono, F. A., Munir, M., & Putra, M. A. A. (2024). Design For an Automatic Trash Based on Arduino UNO. *JTECS : Jurnal Sistem Telekomunikasi Elektronika Sistem Kontrol Power Sistem Dan Komputer*, 4(1), 23. <https://doi.org/10.32503/jtecs.v4i1.4831>