

SMART TRASH BIN DENGAN PEMANFAATAN LIMBAH SAMPAH ANORGANIK

Ayu Dwi Sepiana ¹⁾, Dista Asatyaningsih ²⁾, Habib Nur Ikhsan ³⁾, Rahmanita Neliana Maghfuroh ⁴⁾, Renata Eka Cahya Destri Fiana ⁵⁾, Fakhmai Adi Dwi Kurniawan ⁶⁾, Nada Widya Saputri ⁷⁾, Rafli Alamsyah Primananda H ⁸⁾, Tiana Cahya Ratri Ningrum ⁹⁾, Fahmi Fiqri Khadafi ¹⁰⁾, Novi Nur Rahmawati ¹¹⁾

^{1,2,3)} Fakultas Teknik, Universitas Wijayakusuma Purwokerto

¹e-mail: ayud2147@gmail.com; ²e-mail: distaasatya@gmail.com; ³e-mail: habibikhsan0415@gmail.com

^{4,5,6)} Fakultas Hukum, Universitas Wijayakusuma Purwokerto

⁴e-mail: rahmanitaxacp@gmail.com; ⁵e-mail: renata.rtfiana@gmail.com; ⁶e-mail: wawan87nade@gmail.com

^{7,8)} Fakultas Ilmu Sosial Politik, Universitas Wijayakusuma Purwokerto

⁷e-mail: nadawidyas1234@gmail.com; ⁸e-mail: rafiialamsyahph@gmail.com

^{9,10,11)} Fakultas Ekonomika dan Bisnis, Universitas Wijayakusuma Purwokerto

⁹e-mail: tianachy34@gmail.com; ¹⁰e-mail: fahmifikri863@gmail.com; ¹¹e-mail: movinurrahmawati@gmail.com

Jl. Raya Beji Karangsalam No.25, Kec. Kedungbanteng, Kab. Banyumas, Jawa Tengah 53152

Info Artikel

Diajukan: 12-04-2025

Diterima: 29-04-2025

Diterbitkan: 20-05-2025

Kata Kunci:

UMKM, Branding, Packaging, Logo, Sertifikat Halal, Inovasi Rasa

Keywords:

MSMEs, Branding, Packaging, Logo, Halal Certification, Flavor Innovation

Copyright © 2025 penulis

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan tempat sampah pintar (*smart trash bin*) yang dapat membuka secara otomatis dan memanfaatkan limbah tersebut. Penelitian ini yang diawali dengan tahap perancangan sistem, di mana *smart trash bin* didesain menggunakan perangkat lunak pemodelan 3D. Komponen utama yang digunakan dalam pengembangan prototipe meliputi sensor ultrasonik untuk mendeteksi keberadaan objek, mikrokontroler Arduino sebagai pusat kendali, serta motor servo yang menggerakkan tutup tempat sampah secara otomatis. Setelah prototipe selesai dirakit, dilakukan pengujian untuk mengevaluasi respons sensor terhadap berbagai jenis limbah anorganik. Limbah anorganik yang terkumpul kemudian dimanfaatkan melalui proses daur ulang atau pengolahan menjadi produk bernilai tambah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *smart trash bin* ini efektif dalam memilah sampah anorganik dengan tingkat akurasi yang tinggi

Abstract

This study aims to develop a smart trash bin that can open automatically and utilize the waste. This study began with the system design stage, where the smart trash bin was designed using 3D modeling software. The main components used in the development of the prototype include an ultrasonic sensor to detect the presence of objects, an Arduino microcontroller as a control center, and a servo motor that automatically moves the trash bin lid. After the prototype was assembled, testing was carried out to evaluate the sensor response to various types of inorganic waste. The collected inorganic waste is then utilized through a recycling process or processing into value-added products. The results of the study show that this smart trash bin is effective in sorting inorganic waste with a high level of accuracy.

PENDAHULUAN

Desa Slukatan terletak pada Kecamatan Mojotengah, Kabupaten Wonosobo, Provinsi Jawa Tengah, dengan cakupan area seluas 3,63 kilometer persegi. Desa Slukatan terbagi menjadi 3 dusun diantaranya Dusun Slukatan, Dusun Bismo, dan Dusun Silandak. Perkembangan teknologi dan modernisasi peralatan elektronik seiring kemajuan zaman telah menyebabkan perubahan mendasar di dalam kehidupan manusia, dimana manusia sekarang membutuhkan segala sesuat yang serba otomatis, praktis dan efektif (Suminar et al., 2024). Kebersihan lingkungan menjadi hal penting yang perlu diperhatikan, lingkungan yang bersih membuat kita nyaman sehingga sangat penting menumbuhkan kesadaran dalam menjaga kebersihan lingkungan. Selain itu, 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. Masing-masing tergantung pada bagaimana individu mengelola lingkungan mereka ketika menciptakan lingkungan yang diinginkan, seperti melawan limbah untuk menghindari kerusakan lingkungan (Sundari et al., 2022).

Menurut Undang-Undang (UU) Republik Indonesia (RI) No 18 tahun 2008, setiap orang mempunyai hak dan kewajiban untuk mengelola sampah yang dihasilkan. sampah secara umum dibagi menjadi dua jenis, yaitu sampah organik dan sampah annorganik. Sampah annorganik adalah yang berasal dari sisa kegiatan manusia yang sulit untuk diuraikan oleh bakteri, sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama hingga ratusan tahun untuk dapat terurai. Contohnya adalah botol plastik, tas plastik, kaleng, kaca, kain, dan kertas (Harimurti et al., 2020). Keberadaan sampah tidak bisa dipisahkan dari kehidupan manusia karena sampah merupakan salah satu dampak dari aktivitas kebutuhan sehari-hari. Sayangnya, masih banyak orang membuang sampah sembarangan karena menganggap barang yang sudah tidak terpakai dan tidak memiliki nilai guna. Gotong royong menjadi pilihan yang sangat dibutuhkan dalam hal ini, agar sampah-sampah yang terlantar di jalan dapat kembali

ketempatnya (tempat sampah). Gotong royong adalah bentuk kerja sama antara kelompok masyarakat untuk mencapai sesuatu . Kerjasama timbal balik dilakukan untuk mencapai hasil positif tanpa mempertimbangkan atau memprioritaskan manfaat individu atau kelompok (Purnomo et al., 2022). Kurangnya kesadaran akan pentingnya kebersihan dan rendahnya kepekaan masyarakat terhadap lingkungan memperburuk permasalahan ini. Padahal, perubahan pola konsumsi manusia turut menyebabkan peningkatan jumlah dan jenis sampah yang dihasilkan, seiring dengan pertambahan jumlah penduduk, sehingga menjadikan volume sampah sebagai permasalahan global yang belum terselesaikan (Sari, 2018). Oleh karena itu, diperlukan peran serta dan kesadaran masyarakat untuk menjaga kebersihan lingkungan. Selain itu, diperlukan juga partisipasi dan dukungan pemerintah untuk senantiasa menjaga kebersihan lingkungan dengan menitikberatkan terhadap masalah sampah yang telah menjadi permasalahan utama(Wahyuningsih & Pujiastuti, 2023). Perlu inovasi dalam sistem kebersihan salah satunya adalah membuat kotak sampah otomatis agar lebih efisien dan efektif dalam penggunaannya.

Dengan memanfaatkan teknologi dalam sistem pengontrolan agar memudahkan dalam penggunaannya. Dibuatlah alat tempat sampah otomatis untuk membuka dan menutup kotak sampah secara otomatis menggunakan pengendalian otomatis dengan beberapa sensor jarak (ultrasonic), dan motor servo yang berfungsi sebagai penggerak tutup kotak sampah yang dikendalikan oleh ESP32 agar bergerak secara otomatis (Sanjaya et al., 2022). Pengendalian alat ini dilakukan oleh mikrokontroler ESP32, yang diperkenalkan oleh Espressif System sebagai penerus dari mikrokontroler ESP8266 (Muliadi et al., 2020). (Imran & Rasul, 2020)ESP32 sudah dilengkapi dengan modul WiFi dalam chip-nya, sehingga sangat mendukung pembuatan sistem aplikasi Internet of Things (IoT). Tempat sampah ini dirancang untuk mengelola limbah plastik annorganik, yang membutuhkan waktu puluhan hingga ratusan tahun untuk terurai. Dengan penggunaan teknologi ini, diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan sampah dan memberikan solusi terhadap permasalahan limbah plastik.

Inovasi tempat sampah otomatis ini diharapkan tidak hanya meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan sampah, tetapi juga dapat memotivasi masyarakat untuk lebih peduli terhadap kebersihan lingkungan. Dengan adanya sistem yang praktis dan mudah digunakan, diharapkan masyarakat akan lebih tertarik untuk membuang sampah pada tempatnya, terutama sampah plastik yang sulit terurai. Selain itu, pengaplikasian teknologi ini juga mendukung upaya pengurangan sampah plastik yang terus meningkat, seiring dengan tingginya konsumsi barang-barang berbahan plastik. Implementasi sistem ini di Desa Slukatan dapat menjadi langkah awal dalam mewujudkan desa yang lebih bersih dan ramah lingkungan, sekaligus memperkenalkan konsep penggunaan teknologi dalam kehidupan sehari-hari untuk kepentingan bersama. Pemerintah desa bersama masyarakat diharapkan dapat bekerja sama dalam merawat dan mengembangkan sistem ini, sehingga menjadi contoh bagi desa lainnya dalam menerapkan solusi cerdas untuk masalah sampah.

METODE

Metode yang digunakan dalam artikel ini adalah metode eksperimen sejalan dan metode perancangan, pemilihan metode yang diambil adalah karena melakukan perancangan dan selanjutnya melakukan beberapa pengujian (eksperimen) untuk mendapatkan hasil yang diinginkan. (Ismail et al., 2021). Adapun tahapan yang dilakukan yaitu :

1) Planing

Pada tahap ini peneliti melakukan identifikasi masalah yang akan diselesaikan oleh *Smart trash bin* dengan pemanfaatan limbah anorganik. Dari bagian pendahuluan, permasalahan yaitu manajemen sampah yang tidak baik akan mengganggu lingkungan seperti menyebarkan bau dan menimbulkan penyakit.

2) Analysis

Setelah mengetahui permasalahan yang dihadapi selanjutnya peneliti akan menganalisa apa saja yang dibutuhkan dalam pembuatan *Smart trash bin*. Adapun perlengkapan yang digunakan dalam pembuatan *Smart trash bin* yaitu ESP32 sebagai mikrokontroler, sensor ultrasonik sebagai sensor mengukur jarak sebagai pendeteksi pembuka dan penutup tempat sampah, servo motor sebagai mendorong atau memutar objek.

3) Desain

Setelah melakukan analisis kebutuhan yang dilakukan peneliti akan melakukan desain yaitu bagaimana alat akan bekerja, bagaimana komponen akan terhubung dan bagaimana bentuk dari cover sistem.

4) Implementation

Langkah selanjutnya yang dilakukan yaitu melakukan implementasi pada tempat sampah pintar yaitu diawali dengan pembuatan kerangka, pemasangan komponen hingga perakitan komponen sehingga dapat berjalan sesuai dengan yang diinginkan.

5) Testing

Testing dilakukan sebelum pemasangan komponen dan setelah pemasangan komponen. Sebelum pemasangan komponen dilakukan testing pada sensor dan komponen lainnya

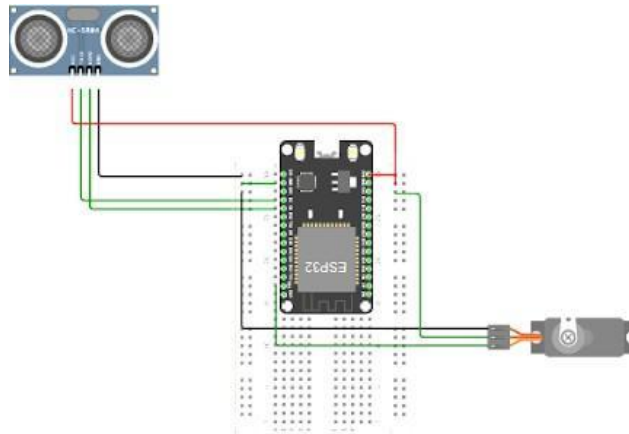
HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap implementasi pada *Smart trash bin* dengan Pemanfaatan Limbah Anorganik ini merupakan tahap dimana sistem yang telah di rancang pada tahap sebelumnya diterapkan, berupa perangkat lunak (*software*) maupun perangkat keras (*hardware*) yang digunakan. Instalasi perangkat keras berupa suatu proses instalasi alat ataupun perakitan alat yang digunakan dalam membangun, diantaranya adalah :

1. ESP32
2. Sensor Ultrasonik
3. Servo Motor
4. Kabel Jumper

5. Kabel USB
6. Project Board

Skema perancangan rangkaian merupakan suatu bentuk dari petralatan elektronika yang dibuat dengan adanya skema ini dapat mengetahui apakah prototype yang akan dibangun sudah terhubung sesuai dengan jalurnya. Adapun hasil dari simulasi prototype *smart trash bin* dengan pemanfaatan limbah annorganik menggunakan *software* wokwi sebagai berikut :



Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2025
Gambar 1. Skema Rangkaian pada wokwi



Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2025
Gambar 2. Pemaparan hasil produk *smart trash bin*

Hasil dari implementasi *smart trash bin* yang memanfaatkan limbah sampah annorganik menunjukkan potensi besar dalam pengelolaan sampah yang lebih efisien dan ramah lingkungan. Sistem ini berhasil memilah sampah annorganik secara otomatis, sehingga mempercepat proses daur ulang dan mengurangi jumlah sampah yang mencemari lingkungan. Penggunaan teknologi sensor dan algoritma pemrograman pada *smart trash bin* dapat memudahkan pemantauan tingkat kepenruhan wadah sampah secara real-time, sehingga

meminimalkan pemborosan waktu dan sumber daya dalam pengangkutan sampah. Selain itu, hasil daur ulang dari sampah anorganik yang terpilah dengan baik dapat dimanfaatkan untuk berbagai produk baru, seperti bahan bangunan, plastik daur ulang, atau energi alternatif. Namun, dalam pembahasan lebih lanjut, terdapat beberapa tantangan yang dihadapi dalam penerapan teknologi ini, seperti biaya investasi awal yang tinggi, kebutuhan perawatan berkala, serta keterbatasan dalam jenis sampah anorganik yang bisa diolah. Meskipun begitu, keunggulan dari sistem ini tetap dapat memberikan dampak positif yang signifikan terhadap pengelolaan sampah dan keberlanjutan lingkungan jika dikelola dengan baik dan didukung oleh kebijakan yang tepat.

KESIMPULAN

Smart trash bin dengan pemanfaatan limbah sampah anorganik dapat memberikan solusi dalam pengelolaan sampah non-biodegradable. *Smart trash bin* ini dapat menunjukkan potensi pada pengelolaan sampah yang lebih efisien dan ramah lingkungan dengan memanfaatkan penggunaan teknologi sensor dan algoritma pemrograman. Dengan adanya *Smart trash bin* ini dapat mengurangi jumlah sampah anorganik yang dibuang sembarangan, meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya daur ulang, serta mengurangi beban tempat pembuangan akhir (TPA). Dengan adanya teknologi ini, sampah dapat dipilah secara otomatis, mempermudah proses daur ulang, dan memberikan solusi yang lebih efisien dalam pengelolaan sampah. Namun, ada beberapa kekurangan, seperti biaya awal yang cukup tinggi untuk pengembangan dan instalasi perangkat *smart trash bin*, serta tantangan dalam pemeliharaan dan perawatan teknologi yang digunakan. Selain itu, tidak semua jenis sampah anorganik dapat diproses dengan efektif, sehingga masih memerlukan upaya tambahan untuk memastikan sistem ini berfungsi dengan baik. Untuk menjaga keberlanjutan pengelolaan limbah di masa depan, perlu untuk mengatasi tantangan dalam infrastruktur teknologi dengan meningkatkan penyimpanan, pemantauan platform digital secara real-time, dan sosialisasi masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Imran, A., & Rasul, M. (2020). Pengembangan Tempat Sampah Pintar Menggunakan Esp32. *Jurnal Media Elektrik*, 17(2), 2721–9100. <https://ojs.unm.ac.id/mediaelektrik/article/view/14193>
- Purnomo, S. D., Winarto, H., & Kencana, H. (2022). Pengelolaan Sampah Berbasis Jiwa Gotong Royong. *WIKUACITYYA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 90–93. <https://doi.org/10.56681/wikuacityya.v1i1.22>
- Sari, G. L. (2018). Kajian Potensi Pemanfaatan Sampah Plastik Menjadi Bahan Bakar Cair. *Al-Ard: Jurnal Teknik Lingkungan*, 3(1), 6–13. <https://doi.org/10.29080/alard.v3i1.255>
- Suminar, E., Perdana, P., Saputra, S., Ramadan, S., Setiawan, E., Rohman, M. A., & Yusuf, M. (n.d.). Penerapan tong sampah otomatis menggunakan arduino. 232–241.
- Sundari, S., Sumantri, P. E., & Wahyuningsih, E. S. (2022). Pengelolaan Sampah Dalam Mendukung Perilaku Hidup Bersih Dan Sehat. *WIKUACITYYA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 44–48. <https://doi.org/10.56681/wikuacityya.v1i1.12>
- Wahyuningsih, E. S., & Pujiastuti, R. (2023). Gaya Hidup Minim Sampah. *WIKUACITYYA: Jurnal ...*, 02(02), 44–47. <https://doi.org/10.56681/wikuacityya.v2i2.108>