

IMPLEMENTASI KOTAK SAMPAH PINTAR BERBASIS ARDUINO

Guna Yanti Kemala Sari Siregar¹, Ika Arthalia Wulandari²

¹Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Metro
Email: ¹gunayanti2017@gmail.com, ²ikaarthalia@gmail.com,

Abstrak

Tempat sampah merupakan objek yang sering kita temui di sekitar lingkungan, namun kesadaran masyarakat untuk membuang sampah pada tempatnya masih perlu ditingkatkan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menguji tempat sampah pintar yang dapat membuka secara otomatis menggunakan sensor ultrasonik (HC-SR04) sebagai pendeteksi jarak sampah dan motor servo untuk menggerakkan penutup tempat sampah. Metode yang digunakan adalah eksperimen dan perancangan, dengan pengujian terhadap jarak deteksi sensor. Sistem yang dibangun terdiri dari mikrokontroler Arduino yang mengolah data dari sensor dan menggerakkan motor servo sesuai dengan deteksi objek atau sampah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem dapat berfungsi dengan baik, di mana penutup tempat sampah terbuka secara otomatis saat terdeteksi adanya objek dalam jarak tertentu. Pengujian terhadap jarak sensor menunjukkan respons yang cepat dan akurat. Kesimpulannya, tempat sampah pintar ini dapat memberikan solusi praktis dan higienis dalam pembuangan sampah, serta menjadi sarana untuk meningkatkan kesadaran masyarakat dalam menjaga kebersihan lingkungan. Implikasi dari penelitian ini adalah potensi penggunaan tempat sampah pintar di area publik untuk mendorong perilaku lebih bertanggung jawab dalam membuang sampah dan menjaga kebersihan.

Kata Kunci : kotak sampah; mikrokontroler; sensor ultrasonik

Abstract

Trash bins are common objects found in our surroundings, yet public awareness of disposing of waste properly still needs improvement. This study aims to design and test a smart trash bin that can automatically open using an ultrasonic sensor (HC-SR04) to detect waste and a servo motor to move the trash bin lid. The research method used is experimentation and design, with testing focused on the sensor's detection range. The system consists of an Arduino microcontroller that processes data from the sensor and activates the servo motor based on object detection. The results show that the system works effectively, with the trash bin lid opening automatically when an object is detected within a certain range. Sensor range testing indicates a fast and accurate response. In conclusion, this smart trash bin provides a practical and hygienic solution for waste disposal, as well as a means to enhance public awareness of maintaining a clean environment. The implications of this research are the potential use of smart trash bins in public spaces to encourage more responsible waste disposal and promote cleanliness.

Keywords: mikrokontroler; sensor ultrasonic; smart litter bok

1. PENDAHULUAN

Sampah merupakan salah satu dampak negatif dalam lingkungan kemasyarakatan, maupun lingkungan terpencil atau perkampungan. Meskipun pihak pemerintah dan badan lingkungan hidup (BLH), menyediakan tempat sampah tetapi kesadaran masyarakat dalam membuang sampah tidaklah pada tempatnya. Biasanya yang sering terjadi jika tempat sampah penuh maka masyarakat akan membuang sampah di sekitar area tempat sampah, hal ini mengakibatkan pencemaran lingkungan dan menimbulkan bau-bau yang tidak nyaman dalam satu lingkungan hidup.

Sampah adalah bahan yang tidak mempunyai nilai atau tidak berharga untuk maksud biasa atau utama dalam pembikinan atau pemakaian barang rusak atau bercacat dalam pembuatan manufaktur atau materi berkelebihan atau ditolak atau buangan (Arifin, 2018; Aryantiningsih et al., 2024). Sampah adalah suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari sumber hasil aktivitas manusia maupun proses alam yang belum memiliki nilai ekonomis (Fadil, 2017).

Dari permasalahan membuang sampah penulis dapat mengembangkan tempat sampah, yang bisa membantu masyarakat dalam hal tidak membuang sampah pada area sekitar tong sampah. Hal ini dapat membuat penulis berpikir, bahwa jika tempat sampah di buat lebih efektif dalam membantu masyarakat membuang sampah. Alangkah baiknya masyarakat atau warga setempat, mengetahui terlebih dahulu kondisi tempat sampah. Kosong atau penuh dari jarak jauh atau dari rumah warga setempat, agar masyarakat tidak lagi membuang sampah di area sekitar tong sampah.

Internet untuk Segala (Internet of Things), atau dikenal juga dengan singkatan IoT) merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus (Efendi, 2018; Widodo et al., 2020). Adapun kemampuan seperti berbagi data, remote control, dan sebagainya, termasuk juga pada benda di dunia nyata (Endra et al., 2019; Ariani et al., 2019; Yusman et al., 2019). Contohnya bahan pangan, elektronik, koleksi, peralatan apa saja, termasuk benda hidup yang semuanya ersambung ke jaringan lokal dan global melalui sensor yang tertanam dan selalu aktif (Deby, 2017).

Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya terdiri dari CPU (Central Processing Unit), memori, I/O tertentu dan unit pendukung

seperti Analog-to-Digital Converter (ADC) yang sudah terintegrasi di dalamnya. Salah satu mikrokontroler yang bisa digunakan yaitu Arduino Uno. Arduino Uno merupakan sebuah papan system minimum mikrokontroler yang bersifat open source. Didalam rangkaian board arduino terdapat mikrokontroler AVR seri ATmega 328 yang merupakan produk dari Atme (Hartono, 2008).

Motor servo adalah sebuah perangkat atau actuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem control umpan balik loop tertutup (*servo*), sehingga dapat *diset-up* atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. Motor *servo* merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Serangkaian gear yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo (Paulus, 2015). Tujuan dari penelitian ini adalah bagaimana mengaplikasikan tempat sampah untuk buka dan tutup pintu otomatis menggunakan sensor HC-SR04, saat masyarakat ingin membuang sampah.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang akan digunakan dalam menyusun tugas akhir ini meliputi beberapa tahap sebagai berikut:

a. Analisis Kebutuhan

Pada tahapan ini merupakan analisis kebutuhan yang dibutuhkan oleh Arduino.

b. Perencanaan dan Perancangan

Pada tahapan ini merupakan proses perencanaan dan analisis bagaimana Arduino bias mengirimkan pemberitahuan.

c. Implementasi

Pada tahapan ini merupakan proses perencanaan, analisis, dan desain yang telah dibuat pada tahap selanjutnya diimplementasikan.

d. Pengujian

Pada tahapan ini merupakan tahapan akhir dari proses-proses sebelumnya yaitu perangkat yang telah dibuat harus diuji sehingga dapat mengetahui hasil sesuai dengan kebutuhan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Fungsi Hardware

Fungsi *hardware* yang digunakan, antara lain:

1) Arduino Nano

Berfungsi sebagai mengontrol perangkat elektronik atau memberi perintah kepada perangkat yang terhubung pada perangkatnya. Perintah tersebut menggunakan bahasa pemrograman untuk menjalankan perintahnya.

2) Sensor Ultrasonik

Berfungsi sebagai pendeteksi jarak antara satu objek ke objek lain di sekitarnya. Sensor ultrasonik mengirimkan data ke Arduino nano untuk memerintahkan motor servo untuk menggerakkan tutup kotak sampah agar terbuka.

3) Motor Servo

Berfungsi sebagai motor pengerak untuk membuka penutup dari kotak sampah tersebut.

4) Kotak Sampah

Berfungsi sebagai wadah/tempat pembuangan sampah.

5) Kabel USB Printer

Berfungsi sebagai untuk menghubungkan arduino nano dengan laptop untuk memasukan perintah dan untuk memasukan daya 5v sebagai sumber tegangan arduino nano.

6) Adaptor 5v

Berfungsi sebagai untuk mengurangi tegangan listrik pln dari 220v menjadi 5v agar bisa tegangan listrik setabil dengan tegangan yang dimiliki arduino nano.

7) Listrik/baterai

Berfungsi sebagai sumber daya untuk menghidupkan komponen arduino uno dan komponen lainya yang terhubung kedalam komponen arduino nano.

b. Pengujian

Hasil implementasi atau pengujian pada perancangan dilakukan mulai dari sensor ultrasonik sebagai pendeteksi jarak pada suatu benda yang ada didepan sensor yang berjarak 0cm, dan hasil akhir pada perancangan tersebut adalah motor servo akan bergerak 10 derajat 2 untuk membuka kotak sampah jika ada sinyal dari sensor ultrasonik tersebut dan motor servo bergerak 130 derajat untuk menutupi kembali dengan jeda 3 detik ditampilkan alat pada gambar dibawah ini:



Gambar 1. Hasil Pengujian

Hasil Pengujian Dengan menggunakan komponen yang ada, maka komponen tersebut dilakukan pengujian sehingga menghasilkan sebuah data yang dapat dilihat pada tabel 1 dan 2 berikut :

Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik

No	Jarak Sensor pada Objek	Kondisi Objek
1	< 20 cm	Tutup kotak sampah atau objek terbuka
2	> 20 cm	Tutup kotak sampah atau objek tidak terbuka

Tabel 2. Hasil Pengujian Motor Servo

No	Putaran Motor Servo	Kondisi Objek
1	10 derajat	Tutup kotak sampah atau objek terbuka
2	130 derajat	Tutup kotak sampah atau objek tidak terbuka

Dimana tabel diatas menjelaskan cara membuka kotak sampah otomatis menggunakan sensor ultrasonik berbasis arduino uno yang sudah dimasukan kedalam program sehingga sensor ultrasonik bisa mendeteksi jarak suatu objek yang ada didepanya. jika jarak sensor ultrasonik dengan suatu objek 20 cm maka penutup tidak akan terbuka dan motor servo tidak akan bergerak.

c. Analisis Kekurangan dan Kelebihan

Dari tahapan pengujian sebelumnya telah dilakukan beberapa tahapan bagaimana sistem berjalan. Dengan melihat bagaimana sistem berjalan maka dapat dianalisis kelebihan dan kekurangan dari sistem ini.

- 1) Kelebihan Sistem
- a) Mikrokontroler digunakan dalam tugas akhir ini agar lebih mudah untuk dikembangkan di kemudian hari.

- b) Sistem dapat menyesuaikan dengan berbagai ukuran kotak sampah.
- c) Otomatisasi dalam buka atau tutup kotak sampah dengan mudah dan efisien
- 2) Kekurangan Sistem
- a) Alat yang dibuat masih dalam bentuk purwarupa sehingga masih diperlukan banyak evaluasi agar siap untuk diimplementasikan.
- b) Alat masih perlu diletakkan pada tempat yang memiliki sinyal yang kuat dan listrik yang stabil.

4. KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian, Kegunaan Arduino Nano sangat beragam salah satunya dapat digunakan untuk mengembangkan objek interaktif serta mengambil masukan dari berbagai switch dan sensor untuk membuka kotak sampah otomatis menggunakan sensor ultrasonik berbasis arduino nano yang sudah dimasukkan kedalam program sehingga sensor ultrasonik bisa mendeteksi jarak suatu objek yang ada didepanya. jika jarak sensor ultrasonik dengan suatu objek 30 cm maka penutup tidak akan terbuka dan motor servo tidak akan bergerak. Penelitian ini bertujuan untuk memudahkan dalam penggunaan tempat sampah otomatis berbasis.

Saran untuk pengembangan kedepan terhadap sistem dan penelitian selanjutnya adalah dari perancangan alat tersebut masih memiliki kekurangan yang dapat diperbaiki dengan mengembangkan alat tersebut di masa yang akan datang. Untuk pengembangan kedepan, alat sudah bisa terhubung dengan internet sehingga bisa dilakukan monitoring secara real time dan data log dapat disimpan di cloud storage.

5. REFERENSI

- Ariani, F., Vandika, A. Y., & Widjaya, H. (2019). Implementasi alat pemberi pakan ternak menggunakan IoT untuk otomatisasi pemberian pakan ternak. *Explore: Jurnal Sistem Informasi dan Telematika*, 10(2), 331330. <https://doi.org/10.36448/jsit.v10i2.1315>
- Arifin, H. (2018). Pengelolaan Sampah Pasar Kuraitaji Kecamatan Pariaman Selatan Kota Pariaman. *Menara Ilmu: Jurnal Penelitian dan Kajian Ilmiah*, 12(8).
- Aryantiningsih, D. S., Fitriani, I. M., Novita, R., Parlin, W., & Safitri, F. E. (2024). Pemberdayaan Masyarakat Mengenai Pemilahan Sampah dan Pengolahan Sampah Organik Menjadi Pupuk Kompos. *Jurnal Medika: Medika*, 3(2), 72-76. <https://doi.org/10.31004/1ezjh276>
- Bawafie, F. (2017). Tutup Sampah Otomatis Berbasis Arduino. *Tugas Akhir. Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (AKAKOM)*, Yogyakarta.
- Deby, T. S. (2017). Perancangan Dan Pembuatan Smart Trash Bin Berbasis Arduino Uno. *Tugas Akhir. Univesitas Maarif Hasyim Latif, Sidoarjo*.
- Efendi, Y. (2018). Internet of Things (IOT) sistem pengendalian lampu menggunakan Raspberry PI berbasis mobile. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Al Asyariah Mandar*, 4(1), 19-26. <https://doi.org/10.35329/jiik.v4i1.48>
- Endra, R. Y., Cucus, A., Affandi, F. N., & Hermawan, D. (2019). Implementasi Sistem Kontrol Berbasis Web Pada Smart Room Dengan Menggunakan Konsep Internet Of Things. *Explore: Jurnal Sistem Informasi Dan Telematika*, 10(2), 331228. <https://doi.org/10.36448/jsit.v10i2.1316>
- Rudi, H. (2008). Penanganan dan Pengolahan Sampah. *Bogor: Penebar Swadaya*, 8(8).
- Venna, F. C., & Tjahjanto, T. (2022). PERBANDINGAN IOT PADA SENSOR KINECT, SENSOR PIR DAN RFID DALAM SISTEM KEAMANAN RUMAH. *Just IT: Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informasi dan Komputer*, 13(1).
- Paulus, E. N. (2015). Tempat Sampah Pintar Menggunakan Mikrokontroler Atmega8535. *Tugas Akhir. Univesitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta*.
- Purnama, S. (2014). *Perancangan Tempat Sampah Otomatis Tanpa Sentuh Berbasis Mikrokontroler Arduino* (Doctoral dissertation, Universitas Mercu Buana).
- Santoso, H. (2015). *Panduan praktis Arduino untuk pemula* (Vol. 1). Elangsakti. com.
- Widodo, Y. B., Ichsan, A. M., & Sutabri, T. (2020). Perancangan Sistem Smart Home Dengan Konsep Internet Of Things Hybrid Berbasis Protokol Message Queuing Telemetry Transport. *J. Teknol. Inform. dan Komput*, 6(2), 123-136. <https://doi.org/10.37012/jtik.v6i2.302>
- Wicaksono, M. F., & Qhadafhi, M. (2019). Pengembangan Alat Pengenalan Bentuk Bangun Geometri Untuk Anak Usia Dini Berbasis Mikrokontroler. *Creative Communication and Innovative Technology Journal*, 12(2), 186-196. <https://doi.org/10.33050/ccit.v12i2.689>

Yusman, Y., Bakhtiar, B., & Sari, U. (2019). Rancang Bangun Sistem Smart Home dengan Arduino Uno R3 Berbasis Internet of Things (IoT). *Jurnal Litek: Jurnal Listrik Telekomunikasi Elektronika*, 16(1), 25-29.

<https://doi.org/10.30811/litek.v16i1.146>

6