

TEMPAT SAMPAH PINTAR BERBASIS ARDUINO UNO UNTUK MADRASAH NURUL IMAN

Muhammad Haydar Al-Ghifary¹, Arif Rosyid Prasetyio², Komarudin Purnama³, Muhammad Hasby Fathurrizqi⁴

Jurusan Informatika

Institut Teknologi Nasional

Jl. Phh. Mustofa No.23, Neglasari, Kec. Cibeunying Kaler, Kota Bandung.

Email: mhghifaryy@mhs.itenas.ac.id¹, aprasetyio@mhs.itenas.ac.id², komarudinpurnama@mhs.itenas.ac.id³, hasby654@mhs.itenas.ac.id⁴

Abstrak

Tempat sampah merupakan sebuah tempat untuk menampung sampah secara sementara yang biasanya terbuat dari plastik. Cara kerja tempat sampah pada umumnya cukup sederhana, yaitu dengan memasukkan sampah ke bagian kepala tempat sampah. Hal ini tidak menarik minat anak-anak Madrasah Nurul Iman untuk membuang sampah pada tempat sampah dan membuat lingkungan di sekitar madrasah menjadi berserakan oleh sampah-sampah jajanan mereka. Belum lagi pada saat membuka tempat sampah yang harus menggunakan tangan sehingga bagian kepala tempat sampah menjadi tidak higienis dan dapat meningkatkan potensi untuk menyebarkan penyakit atau virus. Untuk itu dengan menambahkan beberapa teknologi pada sebuah tempat sampah, tempat sampah dapat disulap menjadi sebuah tempat sampah pintar. Hal ini diharapkan dapat membuat kegiatan membuang sampah menjadi lebih menarik lagi dan lebih higienis. Teknologi yang digunakan adalah mikrokontroler Arduino sebagai otak dari sistem ini, dan sensor HC-SR04 atau sensor ultrasonik. Dimana cara kerja sistem yang telah dibuat ketika anak-anak mendekatkan tangan atau anggota tubuh ke arah depan sensor ultrasonik yang terdapat pada tempat sampah, maka sensor ultrasonik akan mendeteksi variabel jarak antara tangan atau anggota tubuh tersebut, setelah variabel jarak didapatkan dari sensor ultrasonik maka dikirimkan variabel tersebut kedalam arduino dan dilakukan pengkondisian ketika variabel jarak kurang dari 35 cm maka arduino akan memberikan perintah kepada motor servo untuk membuka tutup tempat sampah, tapi jika variabel jarak lebih dari 35 cm maka arduino akan memberikan perintah kepada motor servo untuk menutup tutup tempat sampah dan memerintahkan

DFPlayer untuk memutar file audio yang berbunyi “Terimakasih telah membuang sampah pada tempatnya”. Dari cara kerja sistem yang telah dibuat memberikan kesan yang baik bagi anak-anak, dimana ketika dilakukan demo secara langsung anak-anak terlihat antusias, karena membuang sampah tidak hanya lagi sebagai aturan atau paksaan, tapi dapat sebagai sesuatu hal yang menyenangkan.

Kata kunci :

Madrasah, Tempat sampah, Higienis, Arduino, HC-SR04, DFPlayer

Abstract

A trash can is a place to temporarily store waste which is usually made of plastic. The way a trash can works is generally quite simple, namely by putting the trash into the head of the trash can. This does not attract the interest of the children of Madrasah Nurul Iman to throw rubbish in the rubbish bin and makes the environment around the madrasah littered with the rubbish of their snacks. Not to mention that when you open the trash can you have to use your hands, so the head of the trash can becomes unhygienic and can increase the potential for spreading disease or viruses. For this reason, by adding some technology to a trash can, the trash can can be transformed into a smart trash can. This is expected to make the activity of disposing of waste even more interesting and more hygienic. The technology used is an Arduino microcontroller as the brain of this system, and an HC-SR04 sensor or ultrasonic sensor. Where the system that has been created works when children bring their hands or body parts closer to the front of the ultrasonic sensor in the trash can, the ultrasonic sensor will detect the distance variable between the

hands or body parts, after the distance variable is obtained from the ultrasonic sensor it is sent these variables into the Arduino and conditioning is carried out when the distance variable is less than 35 cm then the Arduino will give a command to the servo motor to open the trash can lid, but if the distance variable is more than 35 cm then the Arduino will give a command to the servo motor to close the trash can lid and instructs DFPlayer to play an audio file that says "Thank you for throwing the trash in the right place". The way the system that has been created works gives a good impression to the children, where when the demonstration was carried out directly the children looked enthusiastic, because throwing away rubbish is no longer just a rule or a compulsion, but can be something fun.

Keywords :

Madrassa, Trash Can, Hygienic, Arduino, HC-SR04, DFPlayer

I. PENDAHULUAN

Setiap hari manusia menghasilkan limbah, baik limbah rumah tangga maupun industri yang memiliki berbagai bentuk dan jenis. Sampah dapat menjadi masalah karena mengganggu kesehatan manusia, menyebabkan bau busuk dan polusi udara. Kesadaran membuang sampah di tempatnya saat ini dianggap sangat kurang, baik orang dewasa maupun anak-anak. Selain itu, kebersihan tong sampah sangat jarang diperhatikan sehingga banyak kotoran yang melekat pada tong sampah. Karena tong sampah masih menggunakan metode sederhana yaitu dengan membuka dan menutup tempat sampah secara manual. Sehingga banyak orang yang tidak mau membuka tutup tong sampah yang kotor dan anak-anak kurang tertarik untuk membuang sampah pada tempat sampah.

Berdasarkan paragraf di atas maka didapatkan ide untuk membuat tempat sampah pintar berbasis Arduino Uno. Tempat sampah pintar ini bertujuan untuk menarik minat orang-orang terutama anak-anak madrasah Nurul Iman untuk membuang sampah pada tempatnya. Pada sistem ini, tutup tempat sampah akan terbuka secara otomatis ketika objek berada di depan tempat sampah. Tempat sampah akan dipasang sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai pendeteksi objek, dan speaker sebagai penghasil suara agar lebih menarik.

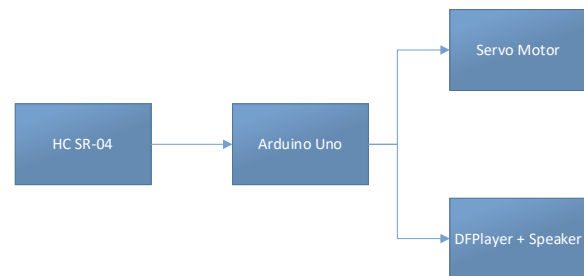
II. METODE PENELITIAN

II.1 Analisis Sistem

Sistem tempat sampah pintar ini akan memiliki dua kegiatan, yaitu membuka otomatis dan menutup otomatis. Oleh karena itu perlu alat untuk menggerakkan tutup tempat sampah dan juga alat untuk mendeteksi sebagai pemicu untuk alat penggerak tutup tempat sampah bereaksi. Untuk itu penulis memilih HC-SR04 atau sensor ultrasonik sebagai alat untuk mendeteksi jarak atau mendeteksi sesuatu yang mendekat dan memilih Motor Servo sebagai alat untuk menggerakkan tutup tempat sampah dengan Arduino Uno sebagai mikrokontroler dari sistem ini.

II.2 Perancangan Sistem

Perancangan Hardware disusun menggunakan blok diagram seperti yang ditampilkan pada Gambar 1



Gambar 1 Blok Diagram sistem tempat sampah pintar

Sistem tempat sampah pintar ini akan memiliki dua kegiatan, yaitu membuka otomatis dan menutup otomatis. Oleh karena itu perlu alat untuk menggerakkan tutup tempat sampah dan juga alat untuk mendeteksi sebagai pemicu untuk alat penggerak tutup tempat sampah bereaksi. Untuk itu penulis memilih HC-SR04 atau sensor ultrasonik sebagai alat untuk mendeteksi jarak atau mendeteksi sesuatu yang mendekat dan memilih Motor Servo sebagai alat untuk menggerakkan tutup tempat sampah dengan Arduino Uno sebagai mikrokontroler dari sistem ini.

Blok diagram Gambar 1 terbagi menjadi beberapa kelompok skema, yaitu:

A. Rangkaian Input Sensor



Gambar 2 Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor ultrasonik HC-SR04 berfungsi untuk mendeteksi objek yang mendekati tempat sampah. Sensor ultrasonik HC-SR04 ini memiliki 4 buah masukan yang terdiri dari 1 buah power supply (VCC) sebesar +5 volt untuk mengaktifkan sensor, ground dan 2 pin keluaran dari sensor tersebut. Pin keluaran dari sensor dihubungkan dengan mikrokontroler NodeMCU pada Pin digital no 4 untuk Echo dan Pin digital no 3 untuk Trigger. (Sandriyadi & Alja, 2017)

B. Rangkaian Pengolahan Input dan Output



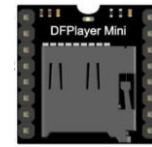
Gambar 3 Arduino Uno

Rangkaian pengolah input dan output menggunakan mikrokontroler ATmega328P. Mikrokontroler sebagai pengolah input dan output sekaligus mikrokontroler juga digunakan sebagai unit penyimpan program. Mikrokontroler ATmega328P ini memiliki 4 buah port yang dapat difungsikan sebagai port-port alternatif, sehingga perangkat-perangkat yang dikendalikan dapat langsung dihubungkan dengan port-port tersebut. Masing-masing port tersebut juga dilengkapi dengan pull-up resistor internal. (WIKIPEDIA, 2023)

C. Rangkaian Output

Berikut beberapa perangkat yang digunakan dalam rangkaian sebagai output:

- Output Suara



Gambar 4 DFPlayer

Dengan menggunakan DFPlayer sebagai sistem penyimpanan file audio dengan format mp3 yang di hubungkan dengan speaker yang akan mengeluarkan output berupa audio yang telah di program sedemikian rupa di dalam mikrokontroler. (NN DIGITAL, 2019)

- Rangkaian Motor Penggerak



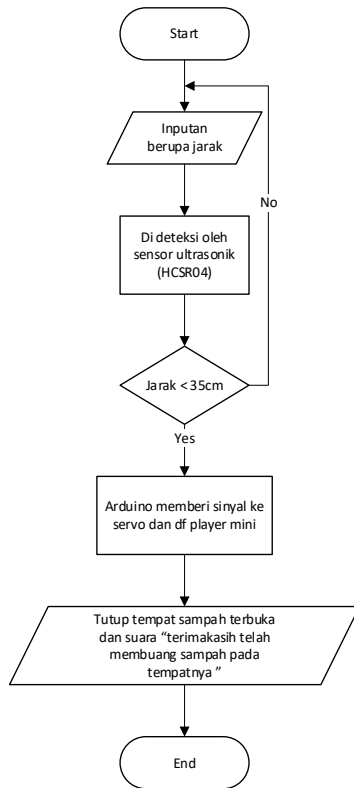
Gambar 5 Motor Servo

Motor Servo dihubungkan dengan mikrokontroler NodeMCU yang memberikan output berupa perputaran sudut yang akan membuka dan menutup tempat sampah. (Sinaupedia, 2020)

II.3 Flowchart Sistem

Dari flowchart yang ditunjukkan pada Gambar 6 dimana input berupa jarak antara tangan atau badan dari tempat sampah yang akan dideteksi oleh sensor ultrasonik (HCSR04), jika jarak yang dideteksi kurang dari 35 cm maka arduino akan memberikan perintah ke servo dan df player mini, dimana untuk servo diperintahkan untuk membuka sistem penutup tempat sampah dan df player mini untuk memutar file suara agar lebih menarik untuk anak-anak yang telah membuang sampah. Tetapi jika jarak lebih dari 35 cm maka arduino tidak memberikan perintah kepada servo dan df player mini dan hanya terus membaca jarak yang dideteksi oleh sensor ultrasonik (HCSR04).

Diagram alur dijabarkan sebagai berikut.



Gambar 6 Flowchart keseluruhan sistem

Pada rangkaian ini ditunjukkan keseluruhan rangkaian dari perangkat yang digunakan. Untuk power yang digunakan 5 volt yang ditunjukkan oleh kabel berwarna merah yang tersambung pada setiap perangkat dan kabel berwarna hitam untuk *ground*. Untuk pin selanjutnya dihubungkan sesuai dengan program yang dibuat, seperti pin data servo, pin IO suara, pin echo, dan pin trigger pada ultrasonik.

III.2 Implementasi

Bentuk akhir tempat sampah pintar setelah dilakukannya perancangan sistem adalah sebagai berikut.

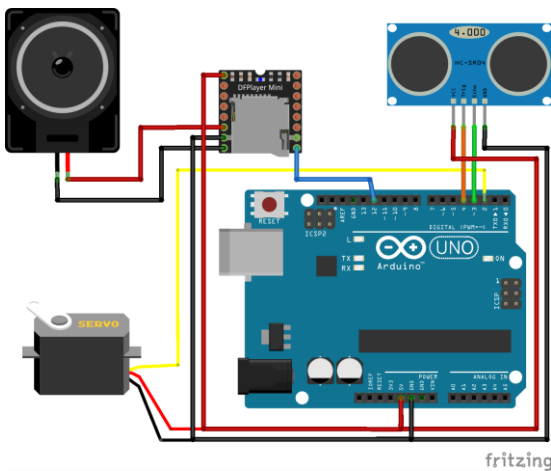


Gambar 8 Bentuk akhir tempat sampah pintar

III. ANALISIS DAN PERANCANGAN

III.1 Rangkaian

Rangkaian yang digunakan pada tempat sampah pintar yang dibuat ditunjukkan pada gambar 7.



Gambar 7 Rangkaian tempat sampah pintar

Tempat sampah pintar ini mendeteksi melalui HC-SR04 yang dipasang di bagian depan tempat sampah dengan penggerak menggunakan kawat yang nantinya ditarik oleh Motor Servo. Untuk Arduino Uno di tempatkan dibagian bawah tempat sampah dengan kardus untuk menutupi bagian sistem ini.

Sistem ini memiliki cara kerja sebagai berikut:

1. Sensor HC-SR04 Mendeteksi objek dengan jarak kurang dari 35cm.
2. Objek tersebut bisa apa saja yang dapat menghalangi gelombang ultrasonic yang dipancarkan oleh sensor HC-SR04
3. Sensor HC-SR04 menerima lalu mengirim informasi berupa jarak kepada Arduino.
4. Arduino Uno menerima informasi jarak dari sensor HC-SR04, jika Sensor membaca jarak antara 0 – 50, Motor Servo bergerak dari sudut 180° ke sudut 0° dan speaker berbunyi.

5. Suara dari speaker diambil dari modul DFPlayer Mini yang sudah terpasang kartu memori yang berisi file suara.

III.3 Pertemuan dan Serah Terima

Jika artikel anda memuat tabel, perhatikan contoh penulisan tabel seperti pada tabel 1. Beberapa hal yang perlu diperhatikan antara lain :



Gambar 9 Menjelaskan cara kerja tempat sampah pintar kepada anak-anak dan guru madrasah



Gambar 10 Memberikan kesempatan kepada anak-anak madrasah untuk mencoba alat ini



Gambar 11 Bukti serah terima ke guru madrasah

IV. KESIMPULAN

Dengan berkembangnya teknologi di era digital saat ini khususnya pada peralatan rumah tangga yang mendukung kemajuan sekaligus perkembangan smart city yaitu Tempat Sampah Pintar. Tempat Sampah Pintar tidak hanya berfungsi sebagai wadah untuk membuang sampah namun juga sebagai tempat untuk menyalurkan inspirasi agar masyarakat dapat mengembangkan ide dan kreativitas dalam perkembangan teknologi, serta meningkatkan kesadaran masyarakat terutama kalangan anak anak dalam menjaga lingkungan di sekitarnya. Perangkat tersebut diharapkan dapat dikembangkan lagi agar inovasi ini dapat melestarikan lingkungan sekitar.

Selama dalam pembuatan alat ini penulis memiliki beberapa kendala pembuatan, yaitu: Kabel Jumper mudah rusak, dan disaat sensor menerima inputan programnya menumpuk, sistem pembuka menjadi tersendat namun masalah ini dapat mudah diatasi dengan cara cabut-pasang powernya

Maka dari itu, untuk kesempurnaan dan tercapainya luaran dari produk penulis ini, penulis merekomendasikan beberapa saran diantaranya: Ukuran dari tempat sampah yang dibuat dapat diperbesar sehingga dapat menampung sampah yang lebih banyak, fitur dari tempat yang telah penulis buat dapat di tingkatkan lagi seperti fitur dalam menentukan jenis sampah, dan Tampilan dari tempat sampah yang telah dibuat bisa dibuat lebih menarik lagi.

REFERENSI

- Adimas Handoyo, M. T. (2020). Rancang Bangun Alat Tempat Sampah Pintar Portable Berbasis Arduino. *Prosiding Seminar Nasional Unimus*, 10.
- Akhmad Irfansyah Salim, Y. S. (2020). IMPLEMENTASI MOTOR SERVO SG 90 SEBAGAI PENGGERAK MEKANIK PADA E. I. HELPER (ELECTRONICS INTEGRATION HELMET WIPER). *Jurnal Electro Luceat*, 9.
- Anus Wuryanto, N. H. (2019). Perancangan Sistem Tempat Sampah Pintar Dengan Sensor HCRSF04 Berbasis Arduino UNO R3. *Jurnal Komputer dan Informatika Universitas Bina Sarana Informatika*, 6.
- Aris Martono, A. Y. (2023). Penerapan Mikrokontroler pada Penutup Tempat Sampah untuk Membuka atau Menutup secara Otomatis (Studi Kasus di Universitas Raharja). *Journal Sensi*, 12.
- Handika Sanjaya, N. K. (2022). Tempat Sampah Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 5.
- Harist Abdurrahman, P. T. (2021). PROTOTIPE TONG SAMPAH PINTAR DAN MANDIRI / SMART STANDALONE TRASH BIN PROTOTYPE. 9.
- Iwan Purnama, S. Z. (2020). RANCANG BANGUN TEMPAT SAMPAH OTOMATIS PADA UNIVERSITAS LABUHANBATU. 5.
- Kadir, A. (2018). *Arduino & Sensor*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Lianny Wydiastuty Kusuma, C. W. (2023). Prototipe Tempat Sampah Pintar dengan Menggunakan MP3 dan Sensor Ultrasonik untuk Menjaga Kebersihan Lingkungan Hidup. *Jurnal Multidisiplin*, 10.
- MarizaWijayanti. (2022). Design and Construction of Smart Garage Using Ultrasonic Sensor HC-SR04 and MQ-2 Gas Sensor Based on Arduino Uno. *Jurnal Info Sains : Informatikan dan Sains*, 6.
- Muliadi, A. I. (2020). PENGEMBANGAN TEMPAT SAMPAH PINTAR MENGGUNAKAN ESP32. *Jurnal MEDIA ELEKTRIK*, 7.
- Paris Ali Topan, D. F. (2022). PEMANFAATAN TEKNOLOGI ARDUINO DAN DFPLAYER MINI UNTUK PERANGKAT PEMUTAR AUDIO DI MASJID RAUDHATUL JANNAH DESA GONTAR, KABUPATEN SUMBAWA, NUSA TENGGARA BARAT . *JURNAL ABDI INSANI*, 11.
- Sandriyadi, & Alja. (2017). ALAT BANTU TUNANETRA BERBASIS ARDUINO. *eprints utdi*.
- Sri Purwaningsih, J. P. (2022). PENGEMBANGAN TEMPAT SAMPAH PINTAR MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK BERBASIS ARDUINO UNO UNTUK LIMBAH MASKER. *Jurnal Kumparan Fisika*, 6.
- Vitri Roma Sari Damanik, S. A. (2022). PEMANFAATAN ARDUINO UNO DALAM TONG SAMPAH PINTAR DAN PENDETEKSI ASAP BERBASIS IR SENSOR. *JURNAL DEVICE*, 8.
- Wawan Setiawan, N. F. (2022). Analisis Sistem Pengukur Tinggi Badan Pengunjung Butik XYZ menggunakan Microcontroller Arduino Uno dan Sensor Ultrasonic HC-SR04. *Jurnal Informasi Teknologi Engineering dan Sains*, 4.