

IMPLEMENTASI TEMPAT SAMPAH OTOMATIS BERBASIS SENSOR ULTRASONIK HC-SRF04 DI BALAI DESA TEJOSARI KABUPATEN MAGELANG

Tiara Azhari Anstrong^{1*}, Hasbi Nur Prasetyo Wisudawan²

^{1,2} Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, Indonesia

email: *20524199@students.uii.ac.id

ABSTRAK

Pengembangan tempat sampah otomatis dengan sensor ultrasonik adalah solusi inovatif untuk mempermudah masyarakat dalam membuang sampah, sekaligus meningkatkan kesadaran akan kebersihan lingkungan. Sistem ini akan memanfaatkan teknologi sensor ultrasonik yang terkoneksi dengan mikrokontroler untuk mengontrol operasi tempat sampah. Saat sensor ultrasonik mendeteksi adanya seseorang di depan tempat sampah selama kurang dari 3 detik, Arduino Uno memproses data tersebut untuk menggerakkan motor servo guna membuka dan menutup tutup tempat sampah. Hasil dari pengabdian ini menunjukkan bahwa rancangan tempat sampah otomatis menggunakan sensor ultrasonik berfungsi dengan baik.

Berdasarkan pengabdian yang sudah dilakukan, kinerja dari rancang bangun tempat sampah otomatis menggunakan sensor ultrasonik bekerja dengan baik. Hasil dari program pembuatan tempat sampah otomatis ini menunjukkan peningkatan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pengelolaan sampah yang baik dan dampak positif dari tempat sampah otomatis. Partisipasi masyarakat dalam membuang sampah pada tempat yang ditentukan meningkat, dan jumlah sampah yang tercecer berkurang secara signifikan. Selain itu, adopsi teknologi dalam pengelolaan sampah juga memberikan dampak positif terhadap kebersihan lingkungan dan kesehatan masyarakat.

Disarankan untuk pengabdian selanjutnya yaitu menambahkan sensor pendeteksi jika sampah sudah penuh. Saran yang ke dua adalah tempat sampah tersebut bisa memilah sampah dari jenis materialnya dengan menggunakan proximity.

Kata kunci: Tempat Sampah Otomatis, Sensor Ultrasonik, Mikrokontroler, Kesadaran Masyarakat, Pengelolaan Sampah, Dampak Lingkungan

ABSTRACT

The development of automatic trash cans with ultrasonic sensors is an innovative solution to make it easier for people to dispose of waste while increasing awareness of environmental cleanliness. This system will utilize ultrasonic sensor technology connected to a microcontroller to control trash bin operations. When the ultrasonic sensor detects someone in front of the trash can for less than 3 seconds, Arduino Uno processes the data to move the servo motor to open and close the trash can lid. The results of this research show that the automatic trash can design using ultrasonic sensors functions well.

Based on research that has been carried out, the performance of the automatic trash can design using ultrasonic sensors works well. The results of this program for making automatic trash cans show an increase in public awareness about the importance of good waste management and the positive impact of automatic trash cans. Community participation in disposing of waste in designated places has increased, and the amount of scattered waste has decreased significantly. Apart from that, the adoption of technology in waste management also has a positive impact on environmental cleanliness and public health.

It is recommended for further research to add a detection sensor if the waste is full. The second suggestion is that the trash bin can sort waste based on the type of material using proximity.

Keywords: Automatic Trash Cans, Ultrasonic Sensors, Microcontrollers, Public Awareness, Waste Management, Environmental Impact

PENDAHULUAN

Kebersihan lingkungan merupakan kegiatan menciptakan atau menjadikan lingkungan yang bersih, indah, asri, nyaman, hijau dan enak dipandang mata. Kebersihan dan keindahan lingkungan sangat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup manusia (Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009). Kebersihan lingkungan merupakan tanggung jawab manusia, akan tetapi masih banyak yang tidak peduli akan pentingnya kebersihan lingkungan (Hardiatmi, 2011). Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis mengusulkan solusi inovatif dalam pengelolaan sampah dan pertanian berupa tempat sampah yang dapat beroperasi tanpa peran pengguna/*user*, yakni tempat sampah otomatis (Prastyo, 2023). Otomasisasi ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat sehingga diharapkan dapat memberikan dampak positif yang signifikan.

Subjek dan objek pada program kerja ini yaitu masyarakat Desa Tejosari khususnya di Balai Desa Tejosari. Hal tersebut dikarenakan tidak terdapat tempat sampah di Balai Desa Tejosari. Sampah tersebut dibuang di tempat yang tidak semestinya seperti dikumpulkan di pojok ruangan atau dijadikan satu pada wadah tertentu. Kurangnya kesadaran dalam membuang sampah pada tempatnya merupakan sebab dari masalah tersebut. Mengakibatkan sampah dibiarkan begitu saja kemudian menumpuk sampai petugas kebersihan membersihkannya. Sehingga, Balai Desa Tejosari membutuhkan tempat sampah supaya sampah dapat terkumpul di tempat yang seharusnya sehingga sampah tidak berserakan. Oleh karena itu, tim peneliti berinisiatif membuat tempat sampah otomatis untuk memudahkan orang ketika berada di balai desa dalam membuang sampah.

Kesadaran masyarakat tentang pentingnya pengelolaan sampah yang baik diharapkan semakin meningkat dengan adanya tempat sampah otomatis ini (Wisniana, dkk, 2016). Tim pengabdian juga telah menyaksikan peningkatan partisipasi masyarakat dalam membuang sampah pada tempat yang ditentukan, yang pada gilirannya telah mengurangi jumlah sampah yang tercecer dengan cara yang sangat berarti (Supardi, dkk, 2022). Selain itu, adopsi teknologi dalam pengelolaan sampah memberikan dampak positif yang lebih luas, menghasilkan lingkungan yang lebih bersih dan berkontribusi pada kesehatan masyarakat secara keseluruhan

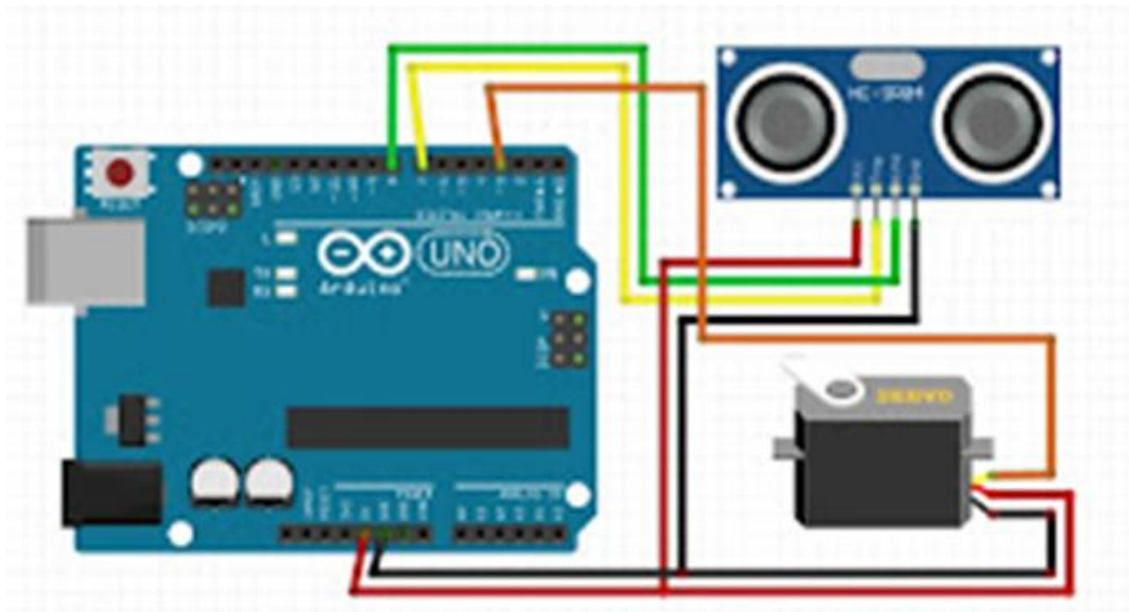
(Hatta, dkk, 2017). Dengan demikian, melalui program-program ini, tim peneliti tidak hanya memberikan solusi konkret untuk permasalahan yang ada, tetapi juga menghasilkan dampak sosial dan lingkungan yang bermanfaat. Keberhasilan tim peneliti dalam mengembangkan tempat sampah otomatis merupakan bukti nyata bahwa inovasi teknologi dapat menginspirasi perubahan positif dalam masyarakat, serta dapat memadukan efisiensi kinerja dengan keberlanjutan lingkungan (Aziz, 2016).

METODE OBSERVASI DAN PERANCANGAN

Tahap awal dalam perancangan alat ini adalah tim pengabdian masyarakat melakukan observasi di Balai Desa Tejosari. Hasil dari observasi tersebut bahwa belum ada fasilitas tempat sampah yang menjadi daya tarik bagi masyarakat dan bekerja secara otomatis. Oleh karena itu, tim ini mengusulkan untuk membuat tempat sampah otomatis dengan menggunakan sensor ultrasonik. Tempat sampah tersebut akan otomatis terbuka ketika terdapat objek/orang di depan sensornya (Yunus, dkk, 2014). Dengan adanya tempat sampah tersebut diharapkan bisa menjadi contoh inspiratif bagi masyarakat dalam pengelolaan sampah dan penerapan teknologi dalam kepedulian terhadap sampah (Ady, 2019). Klasifikasi data yang tim peneliti peroleh berdasarkan hasil observasi yaitu minimnya kesadaran tentang membuang sampah pada tempatnya. Masyarakat mengabaikan dampak negatif yang terjadi terhadap sampah yang dibuang sembarangan.

Pada tahap observasi ini tim peneliti melakukan wawancara dan diskusi dengan Bapak Widi selaku Kepala Desa Tejosari pada hari Kamis, 3 Agustus 2023. Kemudian, pada hari Selasa, 8 Agustus 2023 tim peneliti berkunjung ke Dusun Pasengan Bawah untuk berdiskusi dengan Bapak Maroji selaku Kepala Dusun Pasengan Bawah serta melihat mesin pencacah rumput sebelumnya di kandang milik Pak Maroji. Pada hari yang sama, tim pengabdian juga berdiskusi dengan Bapak Ngadi selaku Perangkat Desa Tejosari.

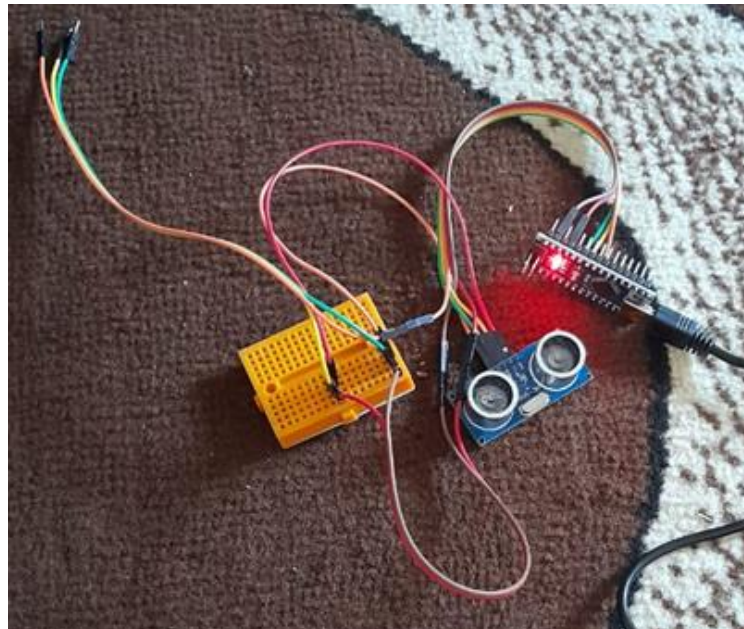
Tim pengabdian masyarakat memulai program kerja dengan merancang rancangan elektronis untuk tempat sampah otomatis sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1. Tim memilih untuk menggunakan Arduino Nano sebagai pengolah utama sistem ini. Kemudian merancang skema koneksi yang mencakup penggunaan motor servo sebagai mekanisme pembuka penutup sampah dan sensor ultrasonik untuk mendeteksi keberadaan orang atau sampah di dekat tempat sampah.



Gambar 1. Rangkaian Skematik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi dari rancangan skematik pada Gambar 1 ditunjukkan pada Gambar 2. Rangkaian tersebut terdiri dari Arduino Nano, motor servo, baterai, sensor ultrasonik, dan beberapa komponen elektronik lainnya seperti kabel jumper, konektor, dan tenol solder. Proses ini melibatkan penentuan spesifikasi yang tepat untuk komponen, termasuk daya dan kekuatan yang diperlukan.



Gambar 2. Komponen yang digunakan untuk Pembuatan Tempat Sampah Otomatis.

Arduino Nano diprogram untuk membaca data dari sensor ultrasonik dan mengendalikan motor servo. Kemudian merakit rangkaian elektronisnya dengan hati-hati, memeriksa koneksi, dan memastikan semua komponen terhubung dengan benar. Motor servo di pasang pada penutup tempat sampah, sehingga dapat membuka dan menutup penutup secara otomatis berdasarkan data dari sensor ultrasonik. Proses pemasangan komponen motor servo sebagai penggerak pada tutup tempat sampah ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Pemasangan Servo

Setelah selesai merakit tempat sampah otomatis, selanjutnya tim peneliti melakukan demonstrasi alat. Gambar 4, 5, dan 6 adalah model tempat sampah yang telah dilengkapi dengan berbagai komponen fungsional.



Gambar 4. Tempat Sampah Tampak Depan



Gambar 5. Tempat Sampah Tampak Dalam



Gambar 6. Tempat Sampah Tampak Samping.

Tim pengabdian menguji semua fitur dan fungsi untuk memastikan bahwa tempat sampah otomatis berfungsi dengan baik. Selain itu, fungsi sensor ultrasonik untuk mendeteksi keberadaan orang atau sampah di dekatnya, dan bagaimana motor servo membuka dan menutup penutup secara otomatis diuji untuk mengukur kinerja alat ini. Untuk menghasilkan deteksi yang sempurna, peletakan sensor ultrasonik ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Tempat Peletakan Arduino Nano.

Selanjutnya melakukan demonstrasi tempat sampah, dimana demonstrasi ini membantu dalam memperlihatkan potensi keuntungan dan manfaat dari tempat sampah otomatis ini kepada masyarakat. Berdasarkan hasil pengujian alat, tempat sampah dapat bekerja dengan baik. Penutup tempat sampah dapat membuka secara otomatis ketika ada objek yang mendekat dan hendak membuang sampah tanpa harus menyentuh tempat sampah tersebut.

KESIMPULAN

Tempat sampah otomatis yang bekerja berdasarkan sensor ultrasonik HC-SRF04 dan arduino telah mampu bekerja menjalankan fungsinya dengan baik dan benar. Tempat sampah ini dapat mendeteksi pergerakan seseorang di depan tempat sampah selama kurang dari 3 detik. Pada saat yang bersamaan, motor servo akan membuka dan menutup tutup tempat sampah secara otomatis.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Teknik Elektro UII dan DPPM UII yang telah memberikan dukungan dana dalam pembuatan alat sebagai luaran KKN reguler angkatan 67.

DAFTAR PUSTAKA

- Yudha Elasya, Didik Notosudjono, dan Evyta Wisniana. 2016. Aplikasi Sensor Ultrasonik berbasis Mikrokontroler ATMEGA328 untuk Merancang Tempat Sampah Pintar. Jurnal Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Pakuan.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009. Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5059. Jakarta.

- Sukarjadi, D. T. Setiawan, Arifiyanto, and M. Hatta, "Perancangan Dan Pembuatan Smart Trash Bin Berbasis Arduino Uno Di Universitas Maarif Hasyim Latif," *Tek. Eng. Sains J.*, vol. 1, no. 2, pp. 101–110, 2017.
- K.G. Suastika, M. Nawir, and P. Yunus, "SENSOR ULTRASONIK SEBAGAI ALAT PENGUKUR KECEPATAN ALIRAN UDARA DALAM PIPA," *ResearchGate*, Aug. 2014.
https://www.researchgate.net/publication/307756252_SENSOR_ULTRASONIK_SEBAGAI_ALAT_PENGUKUR_KECEPATAN_ALIRAN_UDARA_DALAM_PIPA.
- Elga Aris Prastyo, "Pengertian dan Cara Kerja Sensor Ultrasonik HC-SR04," *Arduino Indonesia / Tutorial Lengkap Arduino Bahasa Indonesia*, 2023.
<https://www.arduinoindonesia.id/2022/10/pengertian-dan-cara-kerja-sensor-ultrasonik-HC-SR04.html>.
- Hardiatmi, S. 2011. Pendukung Keberhasilan Pengelolaan Sampah Kota. INNOFARM. *Jurnal Inovasi Pertanian* 10(1): 50-66.
- F. N. H. Ady, "Rancang bangun tempat sampah otomatis menggunakan sensor ultrasonik," *UNES Teknol.*, pp. 1–40, 2019.
- N. Nur Aziz, "Perancangan Tempat Sampah Pintar," vol. III, no. 2, p. 2016, 2016.
- I. Supardi and M. S. C. D. Pembimbing, "Publikasi Online Mahasiswa Teknik Mesin RANCANG BANGUN TEMPAT SAMPAH OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO DENGAN PENGARUH SENSOR ULTRASONIK," vol. 5, no. 2, 2022.