TEKNOKRAT: Jurnal Teknologi Untuk Masyarakat
Vol. 2, No. 2, Desember 2024
Hal. 186-196
e-ISSN 3030-8151

Pendampingan Pembuatan Bak Sampah Otomatis Berbasis Teknologi *Internet of Things* (IoT) Untuk Kantor Desa Aikmel Timur

M. Taupik Hidayat Ramdan[1], Lidiya[2] , Aris Sudianto[3], Nurhidayati[4]
taupikramdan968@gmail.com[*1]
[1,2,3]Program Studi Informatika, Fakultas Teknik
[4]Program studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik

Doi : 10.29408/jt.v2i2.28610

Abstrak : *Sampah merupakan masalah yang sering terjadi dalam kehidupan sehari-hari dan membutuhkan perhatian serius untuk dikelola secara efektif. Di Kantor Desa Aikmel Timur, pengelolaan sampah menjadi hal yang sangat penting dalam menjaga kebersihan dan kenyamanan lingkungan kerja. Untuk meningkatkan kesadaran seluruh staf kantor desa terhadap kebersihan lingkungan, diperlukan pendekatan yang berbeda guna menarik perhatian mereka agar lebih aktif dalam membuang sampah secara benar dan tertib.Tempat sampah pada umumnya masih menggunakan sistem manual untuk membukanya, sehingga seringkali menyulitkan seseorang saat membuang sampah, terutama ketika kedua tangan penuh atau sistem tersebut tidak higienis. Dalam rangka program magang, saya berkontribusi pada pengembangan inovasi berupa bak otomatis Internet of Things (IoT). Oleh karena itu, dirancang sebuah inovasi berupa bak sampah berbasis Arduino Uno yang menggunakan beberapa komponen utama, seperti sensor HC-SR04, servo motor, buzzer, dan rangkaian adaptor. Sensor HC-SR04 digunakan untuk mendeteksi keberadaan sampah yang akan dibuang ke dalam bak. Servo motor berfungsi sebagai penggerak otomatis untuk membuka dan menutup bak sampah, sementara buzzer bertindak sebagai indikator suara yang memberi tahu pengguna bahwa sistem siap digunakan dalam kondisi aktif. Metode pengembangan diawali dengan identifikasi masalah melalui survei kebutuhan lingkungan kerja, dilanjutkan dengan desain dan implementasi sistem, serta evaluasi fungsionalitas dan manfaatnya. Hasil dari inovasi ini adalah terciptanya bak sampah otomatis yang tidak hanya memudahkan pengguna dalam membuang sampah, tetapi juga meningkatkan kesadaran akan pentingnya menjaga kebersihan lingkungan. Melalui kegiatan magang ini, diharapkan inovasi ini menjadi model yang dapat diterapkan secara luas di desa untuk mendukung pengelolaan sampah yang lebih baik.*

Kata kunci: *Arduino Uno, Buzzer, Pengelolaan Sampah, Sensor HC-SR04, Servo Motor.*

Abstract: *Waste is a common issue in daily life that requires serious attention to be managed effectively. At the Aikmel Timur Village Office, waste management plays a crucial role in maintaining cleanliness and comfort in the work environment. To raise awareness among all village office staff about the importance of environmental cleanliness, a different approach is needed to encourage them to dispose of waste properly and orderly. Traditional trash bins often rely on manual systems to open, which can be inconvenient, especially when both hands are occupied or the system is unhygienic. As part of an internship program, I contributed to developing an innovation in the form of an Internet of Things (IoT)-based automatic trash bin. This innovation utilizes Arduino Uno and integrates key components such as the HC-SR04 sensor, servo motor, buzzer, and an adapter circuit. The HC-SR04 sensor detects the presence of waste intended for disposal, the servo motor serves as an automatic mechanism to open and close the bin, and the buzzer acts as an audio indicator to notify users that the system is active and ready for use. The development method began with identifying problems through a survey of workplace needs, followed by system design and implementation, as well as functional evaluation and benefit analysis. The result of this innovation is the creation of an automatic trash bin that not only facilitates waste disposal but also raises awareness about the importance of maintaining environmental cleanliness. Through this internship activity, it is hoped that this innovation can serve as a model to be widely implemented in villages, supporting better waste management practices.*

Keywords: *Arduino Uno , Buzzer, Waste Management, HC-SR04 Sensor, Servo Motor*

Doi : 10.29408/jt.v2i2.28610

PENDAHULUAN

Pengabdian kepada masyarakat merupakan salah satu bentuk implementasi Tri Dharma Perguruan Tinggi yang bertujuan untuk memberikan solusi terhadap permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat. Salah satu isu yang mendesak adalah pengelolaan sampah, yang sering kali tidak efektif dan berdampak negatif pada lingkungan. Di Indonesia, pengelolaan sampah menjadi masalah yang kompleks dan melibatkan berbagai pihak. Berdasarkan jenis sampah yang dihasilkan mayoritas sampah di Indonesia merupakan sisa makanan dengan proporsi 41,40%(sampah organik). Selanjutnya sampah anorganik seperti sampah plastik, kertas/karton, karet/kulit, kain, kaca, dan logam totalnyamencapai 39,10%(sampah anorganik) (Febriani et al. 2024). Pengolahan sampah yang tidak baik dapat menyebabkan masalah lingkungan yang serius yang dapat merugikan kehidupan manusia. Tempat sampah yang sudah disediakan oleh instansi kebersihan hanya menjadi hiasan bisu di jalanan yang tidak menarik tidak terurus(Purnama, Harahap, and Ritonga 2020). Kesadaran masyarakat akan pentingnya pengelolaan sampah yang baik perlu ditingkatkan untuk mengurangi dampak negatif tersebut(Zuraidah, Rosyidah, and Zulfi 2022). Pengabdian kepada masyarakat melalui penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) merupakan salah satu upaya untuk memberikan solusi terhadap permasalahan yang ada di masyarakat, khususnya dalam pengelolaan sampah.

Pemanfaatan teknologi informasi sangat banyak membantu manusia dalam mengerjakan pekerjaannya sehari-hari(Harianto et al. 2024). IoT adalah contoh teknologi yang memungkinkan perangkat untuk terhubung dan berkomunikasi melalui internet(Baiq Andriska Candra Permana et al. 2024). Dalam konteks bak sampah otomatis berbasis IoT, teknologi dapat memberikan solusi efisien untuk pengelolaan sampah di lingkungan sekolah, kantor, atau tempat umum. Penggunaan teknologi IoT memungkinkan pengumpulan data real-time yang dapat digunakan untuk pengontrolan dan pengelolaan yang lebih efisien(Hadian Mandala Putra et al. 2024). Salah satu bentuk implementasi teknologi dalam pengelolaan sampah adalah dengan memanfaatkan Internet of Things (IoT). Teknologi IoT dalam pengelolaan sampah telah menunjukkan hasil yang menjanjikan, seperti pengembangan tempat sampah otomatis berbasis IoT yang dapat membuka dan menutup secara otomatis serta memilah jenis sampah logam dan non-logam(Imam Abdul Rozaq and Noor Yulita Dwi 2023). Sistem ini menggunakan beberapa komponen seperti sensor HC-SR04 yang berfungsi untuk mendeteksi objek dan data sampah, motor servo untuk membuka dan menutup tutup tong sampah(Rano Agustino et al. 2024). Dengan menggunakan sensor ultrasonik untuk mendeteksi keberadaan sampah dan inovasi bak sampah yang membuka dn menutup secara otomatis, maka pengguna juga bisa meminimalisir untuk kontak langsung dengan tempat sampah yang mungkin terdapat banyak kuman.

(Ricky Zulham Pahlawan et al. 2023) mengembangkan prototipe tempat sampah otomatis berbasis Internet of Things (IoT), yang mengintegrasikan teknologi sensor ultrasonik dan inframerah untuk meningkatkan efisiensi dan kenyamanan dalam pengelolaan sampah. Sistem ini dirancang untuk mendeteksi kedekatan objek, dalam hal ini sampah, dengan menggunakan sensor ultrasonik yang mampu mengukur jarak objek dari tempat sampah. Ketika sensor mendeteksi adanya sampah yang mendekat, sinyal tersebut akan diteruskan ke mikrokontroler yang mengendalikan motor servo. Motor servo ini kemudian mengaktifkan mekanisme untuk membuka tutup tempat sampah secara otomatis, memungkinkan pengguna untuk membuang

Doi : 10.29408/jt.v2i2.28610

sampah tanpa perlu menyentuhnya.Sistem pengelolaan sampah otomatis berbasis IoT yang juga dikembangkan di SMAN 14 Kabupaten Tangerang oleh (Hani Dewi Ariessanti, Martono, and Widiarto 2019) adalah salah satu contoh penerapan teknologi ini. Sistem tersebut menggunakan mikrokontroler untuk mengontrol motor servo yang membuka dan menutup tempat sampah secara otomatis.

Arduino disebut sebagai platform elektronik yang open source, berbasis pada software dan hardware yang fleksibel dan mudah digunakan, yang ditujukan untuk seniman, desainer, hobbies dan setiap orang yang tertarik membuat sesuatu objek atau lingkungan yang interaktif(Gunawan et al. 2024). Selain itu, dalam pengembangan tempat sampah otomatis berbasis Arduino, berbagai komponen seperti sensor jarak, motor servo, dan mikrokontroler Arduino digunakan untuk menciptakan sistem yang dapat membuka dan menutup tempat sampah secara otomatis. Sistem ini mengandalkan sensor jarak untuk mendeteksi keberadaan sampah dan motor servo untuk menggerakkan mekanisme buka-tutup tempat sampah. Sehingga dengan adanya inovasi seperti ini diharapkan alat tersebut mampu menarik perhatian supaya orang-orang dapat membuang sampah pada tempatnya(Daffa Rizki Putra Noordi et al. 2022).

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk mendampingi Kantor Desa Aikmel Timur dalam pembuatan bak sampah otomatis berbasis IoT. Inovasi ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat di desa tersebut terhadap pentingnya pengelolaan sampah yang baik dan efektif, serta memudahkan dalam membuang sampah dengan cara yang lebih terorganisir. Selain itu, dengan penerapan bak sampah otomatis ini, diharapkan dapat menjadi model yang dapat diterapkan di desa-desa lain untuk mendukung pengelolaan sampah yang lebih efisien dan berkelanjutan. Dengan demikian, pengabdian ini tidak hanya memberikan solusi praktis terhadap permasalahan lokal, tetapi juga berkontribusi pada peningkatan kualitas hidup masyarakat secara keseluruhan.

METODE PELAKSANAAN

Waktu dan tempat

Pengabdian Masyarakat ini dilakukan di Desa Aikmel Timur, Kabupaten Lombok Timur, dengan durasi waktu selama 5 minggu. Lokasi dipilih karena adanya kebutuhan pengelolaan sampah yang selama ini dilakukan secara manual.

Prosedur pelaksanaan

Prosedur pelaksanaan kegiatan ini menggunakan metode Waterfall, yang merupakan pendekatan sistematis dalam pengembangan sistem. Berikut beberapa tahapannya :



Gambar 1. Rincian kegiatan

Doi : 10.29408/jt.v2i2.28610

1. Perencanaan**:** Tahap ini melibatkan analisis kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak yang akan digunakan dalam pengembangan sistem tempat sampah berbasis teknologi IoT.
2. Desain Sistem**:** Tahap ini mencakup perancangan awal berupa skema atau model sistem yang akan dikembangkan.
3. Perancangan Alat**:** Tahap ini melibatkan perakitan berbagai komponen perangkat keras secara langsung, berdasarkan desain yang telah dirancang sebelumnya.
4. Pemrograman**:** Tahap ini dilakukan dengan memasukkan program atau kode menggunakan perangkat lunak Arduino IDE ke dalam mikrokontroler sebagai otak sistem.
5. Pengujian dan Hasil**:** Tahap ini mencakup pengujian tempat sampah otomatis yang telah dirancang untuk memastikan bahwa sistem berfungsi sesuai dengan kebutuhan dan harapan yang telah ditentukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

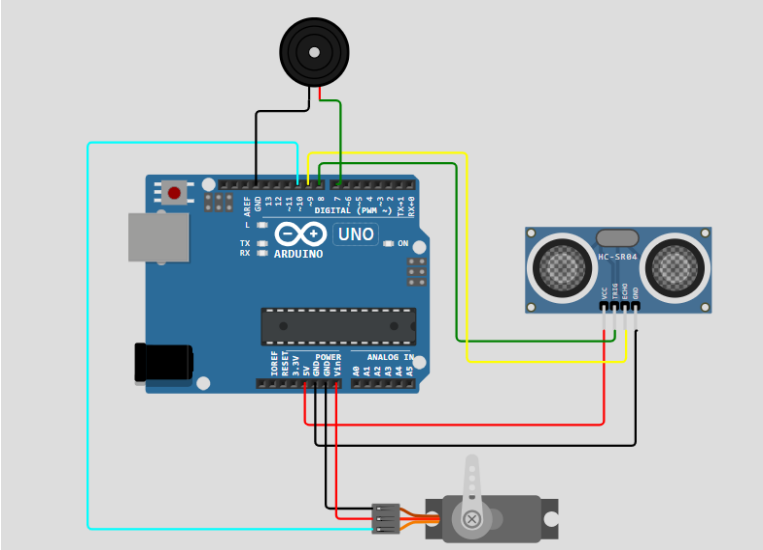
1. Perencanaan dan Desain Sistem

Tahap pertama adalah perencanaan dan desain sistem informasi yang mencakup pemilihan teknologi yang akan digunakan serta desain fisik bak sampah otomatis berbasis IoT. Dalam perencanaan ini, tim pengabdian bekerja sama dengan pihak Kantor Desa Aikmel Timur untuk memahami kebutuhan dan kondisi lingkungan di sekitar desa. Berdasarkan analisis ini, dipilihlah teknologi IoT yang sesuai, yaitu penggunaan sensor ultrasonik untuk mendeteksi keberadaan sampah, serta mikrokontroler yang dapat mengontrol motor servo untuk membuka dan menutup bak sampah otomatis.



Gambar 2. Diskusi dengan pihak desa

Doi : 10.29408/jt.v2i2.28610



Gambar 3. Desain system

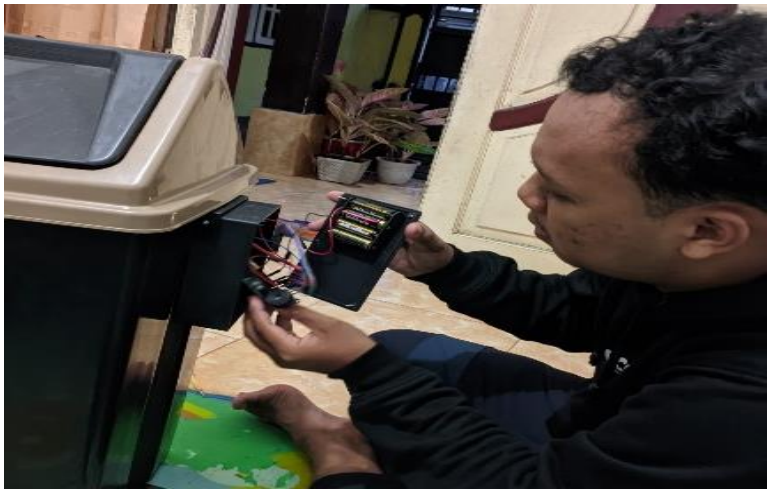
2. Implementasi dan Pemasangan Sistem

Setelah perencanaan dan desain selesai, langkah selanjutnya adalah implementasi dan pemasangan sistem di Kantor Desa Aikmel Timur. Tim pengabdian mulai membuat dan melakukan pemasangan perangkat keras (hardware) yang meliputi bak sampah otomatis dengan sensor ultrasonik, motor servo, dan arduino uno sebagai mikrokontroller nya. Selain itu, tim pengabdian juga memberikan pelatihan kepada petugas kebersihan dan staf desa mengenai cara menggunakan sistem ini. Pelatihan ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem dapat digunakan dengan baik dan efektif dalam pengelolaan sampah di desa.



Gambar 4. Perancangan sistem

Doi : 10.29408/jt.v2i2.28610



Gambar 5. Pemasangan system

3. Uji Coba Mandiri

Setelah sistem diimplementasikan, dilakukan uji coba untuk memastikan bahwa bak sampah otomatis dapat berfungsi dengan baik. Tim pengabdian memantau kinerja sistem untuk mengevaluasi apakah ada masalah teknis atau kebutuhan penyesuaian.



Gambar 6. Uji coba system

4. Uji Coba dan Evaluasi Sistem

Setelah dilakukan uji coba mandiri pada gambar diatas, tim pengabdian juga melakukan presentasi hasil dan uji coba sistem bersama dengan aparatur desa dan beberapa tokoh masyarakat. Hasil uji coba menunjukkan bahwa sistem berjalan dengan lancar, dengan sensor yang dapat mendeteksi sampah. Berdasarkan evaluasi, beberapa perbaikan dilakukan untuk mengoptimalkan kinerja sistem. Tim pengabdian juga memberikan saran untuk meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya pengelolaan sampah yang baik dan mengajak mereka untuk aktif menggunakan bak sampah otomatis ini.

Doi : 10.29408/jt.v2i2.28610



Gambar 7. Presentasi Hasil

Dokumentasi Sistem

Dalam pembuatan bak sampah otomatis ini terdapat perangkat-perangkat yang dibutuhkan ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel 1. Kebutuhan sistem

Perangkat keras	Perangkat lunak
1. Mikrokontroler Arduino Uno: Berfungsi sebagai pusat pengendalian sistem.	1. Arduino IDE: Digunakan untuk menulis, mengunggah, dan memprogram kode ke dalam mikrokontroler.
2. Servo SG90: Digunakan untuk menggerakkan tutup tempat sampah secara otomatis.	2. Wokwi: Digunakan untuk merancang dan mensimulasikan skema elektronik dari sistem tempat sampah otomatis secara virtual, sehingga mempermudah proses desain dan pengujian awal.
3. Sensor Ultrasonik HC-SR04: Berfungsi sebagai pendeteksi jarak untuk mendeteksi keberadaan orang yang ingin membuang sampah.	

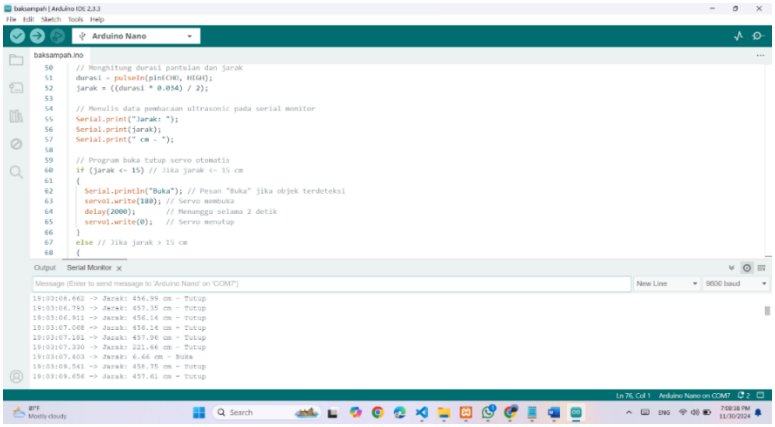
Berdasarkan kebutuhan-kebutuhan diatas, tim melakukan pemasangan alat-alat pada bak sampah . Data hasil pengujian sensor ultrasonik yang diperoleh ditampilkan dalam berikut, yang menunjukkan jarak objek terhadap respons sistem.

Doi : 10.29408/jt.v2i2.28610

Tabel 2. Hasil pengujian sensor

Jarak Sensor Ultrasonik	Servo
457.96 Cm	Tutup
221.66 Cm	Tutup
6.66 Cm	Buka

Data di atas diperoleh melalui serial monitor Arduino IDE, di mana sensor mendeteksi keberadaan saat jarak benda terdeteksi sekitar 15 cm, motor servo bergerak membuka tutup tempat sampah, dan tutup akan kembali menutup setelah jeda waktu 2 detik. Pada serial monitor Arduino IDE yang ditampilkan pada dibawah, jarak 15 cm terdeteksi oleh sensor HC-SR04, yang kemudian mengirimkan perintah "buka" untuk mengaktifkan motor servo agar membuka tutup tempat sampah.



Gambar 8. Pengujian di arduino IDE

Dan berikut adalah hasil akhir dari proses perakitan tempat sampah otomatis yang telah selesai dirancang dan dibuat. Perakitan ini melibatkan komponen utama seperti Arduino Uno, sensor ultrasonik HC-SR04, dan motor servo yang dipasang sesuai desain sistem. Tampilan alat yang telah dirakit ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 9. Bak sampah IoT

Doi : 10.29408/jt.v2i2.28610

PEMBAHASAN

Inovasi bak sampah otomatis berbasis Internet of Things (IoT) yang dirancang untuk menjadi solusi efektif terhadap permasalahan pengelolaan sampah di Kantor Desa Aikmel Timur. Sistem ini mengintegrasikan teknologi modern seperti Arduino Uno, sensor ultrasonik HC-SR04, dan servo motor untuk menciptakan mekanisme otomatis yang memudahkan pengguna dalam membuang sampah tanpa kontak langsung. Hasil pengujian menunjukkan bahwa perangkat keras dan perangkat lunak yang dirancang mampu bekerja sesuai harapan, dengan sensor yang mendeteksi keberadaan objek pada jarak tertentu dan motor servo yang membuka tutup bak secara otomatis. Kemampuan ini tidak hanya meningkatkan efisiensi pengelolaan sampah, tetapi juga mendorong kesadaran staf desa akan pentingnya kebersihan lingkungan.Implementasi sistem ini juga memberikan manfaat sosial yang signifikan. Edukasi yang diberikan kepada staf desa memastikan bahwa perangkat ini digunakan secara optimal, sekaligus meningkatkan kepedulian mereka terhadap pengelolaan sampah yang lebih baik. Dengan tambahan fitur seperti indikator suara dari buzzer, pengguna dapat lebih mudah memahami bahwa sistem siap digunakan.

SIMPULAN

Inovasi bak sampah otomatis berbasis teknologi Internet of Things (IoT) yang dirancang dalam program pengabdian masyarakat ini memberikan solusi praktis terhadap permasalahan pengelolaan sampah di Kantor Desa Aikmel Timur. Dengan mengintegrasikan komponen seperti Arduino Uno, sensor ultrasonik HC-SR04, dan servo motor, sistem ini berhasil menciptakan mekanisme otomatis yang efisien untuk membuang sampah tanpa kontak langsung. Hasil uji coba menunjukkan bahwa sistem berfungsi dengan baik sesuai harapan, meningkatkan kemudahan dan efisiensi dalam pengelolaan sampah, serta kesadaran staf desa akan pentingnya menjaga kebersihan lingkungan. Program ini tidak hanya memberikan manfaat praktis melalui inovasi teknologi, tetapi juga manfaat sosial melalui edukasi kepada staf desa, yang memastikan penggunaan perangkat secara optimal. Dengan demikian, bak sampah otomatis berbasis IoT ini berpotensi menjadi model yang dapat diterapkan secara luas di berbagai desa untuk mendukung pengelolaan sampah yang lebih baik, efisien, dan berkelanjutan.

PERNYATAAN PENULIS

Artikel yang dibuat belum pernah dipublikasikan pada jurnal yang lain. Artikel ini merupakan hasil pengabdian masyarakat yang diselenggarakan oleh mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Hamzanwadi, berkolaburasi dengan Dosen.

DAFTAR PUSTAKA

Febriani, Yuyun, Muhlisun Azim, Arief Rafsanjani, Leny Ramadhan, and Baiq Risma. 2024. "Edukasi Dan Pendampingan Pengelolaan Sampah Anorganik Berprinsip Zero Waste

System Di Desa Bagik Payung Selatan Kecamatan Suralaga.” 2(1):36–44.

Purnama, Iwan, Syaiful Zuhri Harahap, and Ali Akbar Ritonga. 2020. “Rancang Bangun Tempat Sampah Otomatis Pada Universitas Labuhanbatu.” *Jurnal Informatika* 8(2):81–84. doi: 10.36987/informatika.v8i2.1780.

Zuraidah, Zuraidah, Lu’lu’ Nur Rosyidah, and Rully Fahrial Zulfi. 2022. “Edukasi Pengelolaan Dan Pemanfaatan Sampah Anorganik Di Mi Al Munir Desa Gadungan Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri.” *Budimas : Jurnal Pengabdian Masyarakat* 4(2):1–6. doi: 10.29040/budimas.v4i2.6547.

Harianto, Aris Sudianto, Muhammad Wasil, Muhamad Sadali, and Baiq Andriska Candra. 2024. “Pelatihan Dan Pendampingan Instalasi Jaringan Internet Untuk Peningkatan Pelayanan Pada Kantor Desa.” 2(1):52–60.

Baiq Andriska Candra Permana, Muhammad Sadali, Aris Sudianto, Harianto, and Lalu Kerta Wijaya. 2024. “Sistem Kendali Perangkat Listrik Dan Monitoring Daya Listrik Berbasis Internet Of Things.” Infotek: Jurnal Informatika Dan Teknologi 7(2):544–51. doi: 10.29408/jit.v7i2.26534.

Hadian Mandala Putra, M. Nuzuluddin, Taufik Akbar, and Ahwan Ahmadi. 2024. “Pelatihan Internet of Things (IoT) Guna Meningkatkan Kompetensi Siswa SMKN 1 Pringgabaya.” 2(1):27–35.

Imam Abdul Rozaq, and Noor Yulita Dwi. 2023. “Pengembangan Tempat Sampah Otomatis Berbasis Internet of Things (IoT) Untuk Pengelolaan Sampah Logam Dan Non-Logam.” JEECOM Journal of Electrical Engineering and Computer 5(2):250–57. doi: 10.33650/jeecom.v5i2.6908.

Rano Agustino, Moh Ikhsan Saputro, Handa Gustiawan, and M. Amin Sakaria. 2024. “Inovasi Pengelolaan Sampah : Tempat Sampah Pintar Berbasis IoT Di Penerapan IT Dalam Pengelolaan Sampah . Tempat Sampah Ini Dapat Mendeteksi Tingkat Museum , Tetapi Juga Bagi Pengunjung Dan Lingkungan . Pengunjung Akan Mendapatkan.” 10(1):309–25.

Ricky Zulham Pahlawan, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur, and Jakarta Selatan. 2023. “Dengan Sensor Ultrasonik Dan Inframerah Menggunakan Wemos D1r2 Prototype Of An Automatic Iot-Based Trash Bin System With Ultrasonic And Infrared Sensors Using Wemos D1r2.” 2(September):2074–81

Hani Dewi Ariessanti, Martono, and Joko Widiarto. 2019. “Sistem Pembuangan Sampah Otomatis Berbasis IOT Menggunakan Mikrokontroler Pada SMAN 14 Kab.Tangerang.” CCIT Journal 12(2):229–40. doi: 10.33050/ccit.v12i2.694.

Gunawan, Indra, Imam Fathurahman, Muhammad Wasil, and Vol No. 2024. “Infotek : Jurnal Informatika Dan Teknologi Rancang Bangun Aplikasi Pendeteksi Golongan Darah Dan Rhesus Berbasis Internet Of Things Infotek : Jurnal Informatika Dan Teknologi Perkembangan Teknologi Diera Globalisasi Ini Telah Mengalami Kemajuan Yang Sanga.” 7(2):489–99.

Doi : 10.29408/jt.v2i2.28610

Daffa Rizki Putra Noordi, Irfan Agus Prastowo, Muhammad Aqsha Rizki Sugiarto, and Dwi Hartanti. 2022. “Perancangan Tempat Sampah Otomatis Berbasis Arduino.” Hexatech: Jurnal Ilmiah Teknik 1(2):51–54. doi: 10.55904/hexatech.v1i2.343.