

## PKM PERBAIKAN KUALITAS LINGKUNGAN HIDUP DENGAN SISTEM PEMANTAUAN SAMPAH BERBASIS IOT & MONITORING ANDROID DI DESA SIDOREJO

Bayu Charisma Putra<sup>1)</sup>, Khairil Anam<sup>2)</sup>, M.Farkhan<sup>3)</sup>, Moch.Hatta<sup>4)</sup> Mochammad Choifin<sup>5)</sup>, Gaguk Triono<sup>6)</sup>

<sup>1</sup> Fakultas Teknik, Universitas Maarif Hasyim Latif  
email: [bayu\\_putra@dosen.umaha.ac.id](mailto:bayu_putra@dosen.umaha.ac.id)

<sup>2</sup> Fakultas Teknik, Universitas Maarif Hasyim Latif  
email: [khairil\\_anam@dosen.umaha.ac.id](mailto:khairil_anam@dosen.umaha.ac.id)

<sup>3</sup> Fakultas Teknik, Universitas Maarif Hasyim Latif  
email: [farkhan@dosen.umaha.ac.id](mailto:farkhan@dosen.umaha.ac.id)

<sup>4</sup> Fakultas Teknik, Universitas Maarif Hasyim Latif  
email: [moch\\_hatta@dosen.umaha.ac.id](mailto:moch_hatta@dosen.umaha.ac.id)

<sup>5</sup> Fakultas Teknik, Universitas Maarif Hasyim Latif  
email: [mochamad\\_choifin@dosen.umaha.ac.id](mailto:mochamad_choifin@dosen.umaha.ac.id)

<sup>6</sup> Fakultas Teknik, Institut Teknologi Insan Cendekia Mandiri  
email: [gagukt@iticm.ac.id](mailto:gagukt@iticm.ac.id)

### Abstrak

Sampah merupakan masalah lingkungan yang signifikan di seluruh dunia. Termasuk Di Desa Sidorejo, Sampah merupakan bahan sisa dari aktivitas manusia, dan dapat berupa limbah organik atau anorganik. Sampah yang tidak diolah dengan benar dapat menghasilkan dampak buruk pada lingkungan dan kesehatan manusia. Di Desa Sidorejo jumlah sampah terus meningkat serta kurangnya tingkat kesadaran masyarakat tentang lingkungan hidup yang bersih. Internet of things (IoT) menggunakan sensor ultrasonik sebagai sensor utama dan menggunakan buzzer sebagai penanda bahwa sampah sudah dalam keadaan penuh dan NodeMCU sebagai mikrokontroler untuk mengirim monitoring sampah ke Android. Tujuan kegiatan PKM ini adalah untuk mengatasi permasalahan prioritas yang sedang dihadapi mitra PKM dengan pengadaan mesin pemantauan bak sampah berbasis IOT yang dapat di monitor melalui Android. Mengajak masyarakat peduli dengan perbaikan kualitas lingkungan hidup bersih dan kesadaran pentingnya lingkungan hidup bersih.

**Kata Kunci:** Lingkungan Hidup, Sampah, Ultrasonik, NodeMCU, Android.

### Abstract

*Waste is a significant environmental problem throughout the world. In Sidorejo Village, waste is leftover material from human activities, and can be in the form of organic or inorganic waste. Waste that is not processed properly can have negative impacts on the environment and human health. In Sidorejo village, the amount of waste continues to increase and there is a lack of public awareness about a clean environment. Internet of things (IoT) uses an ultrasonic sensor as the main sensor and uses a buzzer as a sign that the waste is full and NodeMCU as a microcontroller to send waste monitoring to Android. The aim of this PKM activity is to overcome priority problems currently being faced by PKM partners by procuring an IoT-based waste bin monitoring machine that can be monitored via Android. Inviting people to care about improving the quality of a clean environment and awareness of the importance of a clean environment.*

**Keywords:** Environment, Waste, Ultrasonics, NodeMCU, Android.

## 1. PENDAHULUAN

Dalam upaya hidup sehat dan terhindar dari berbagai macam sumber penyakit, masyarakat di Desa Sidorejo harus memperhatikan lingkungan di sekitar mereka, terutama dalam hal pengelolaan sampah, dalam kasus pengolahan sampah bukan hanya menjadi tugas pemerintah daerah tetapi juga menjadi tugas warga sekitar. Sampai saat ini masih banyak terjadi penimbunan sampah yang akhirnya berdampak pada pencemaran lingkungan, mengganggu pandangan serta menjadi sarang penyakit. Beberapa faktor yang menjadi pemicu penimbunan sampah adalah jumlah penduduk di Desa Sidorejo semakin meningkat, kurangnya kepedulian warga pada kebersihan lingkungan sekitar.

Desa Sidorejo merupakan salah satu desa yang mengalami permasalahan di bidang persampahan, khususnya pada sistem pengambilan sampah. Proses pembuangan sampah di desa Sidorejo dilakukan mulai dari warga yang membuang sampah pada TPS (Tempat Pembuangan sampah Sementara) yang disediakan oleh pemerintah desa disetiap RW. Tempat Pengelolaan Sampah Terpadu (TPST) diketahui sudah overload. Selain itu, warga juga mengeluh akibat sering terlambatnya pengangkutan sampah berjenis sampah rumah tangga tersebut.



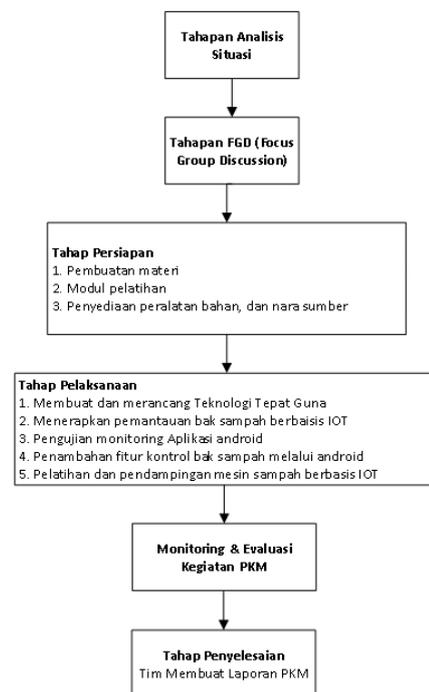
Gambar 1. Pengolahan Sampah Krian

Bangunan berukuran 20 x 8 meter tersebut terletak di Dusun Krengseng. Tempat pengolahan sampah bernama TPST Krengseng tersebut berdekatan dengan rel kereta api dan area persawahan. TPST Krengseng diproyeksikan melayani pembuangan sampah dari 40 RT atau 9 RW.

rata-rata per hari ada empat gerobak yang masuk ke TPST Krengseng. Satu gerobak ditaksir bermuatan 2 kuintal sampah. Namun, Pengelolaan Sampah Terpadu (TPST) diketahui sudah overload. Oleh karena itu sangat penting dilakukan Pkm Perbaikan Kualitas Lingkungan Hidup Dengan Sistem Pemantauan Sampah Berbasis Iot & Monitoring Android Di Desa Sidorejo.

## 2. METODE

Metode pelaksanaan yang pengusul maksud adalah segala hal yang berhubungan dengan metode-metode yang penulis gunakan dalam melakukan tahapan pelaksanaan solusi dalam PKM ini, yang dijelaskan dalam Gambar berikut:



Gambar 2. Alur Tahapan PKM

### 2.1. Tahapan Analisis Situasi

Tim pengabdian masyarakat mendatangi lokasi mitra PKM untuk melakukan wawancara dan diskusi mengenai permasalahan mitra. Tujuan dalam tahapan ini adalah untuk mengetahui permasalahan yang sedang dihadapi mitra yang meliputi kurangnya pemanfaatan teknologi, aspek

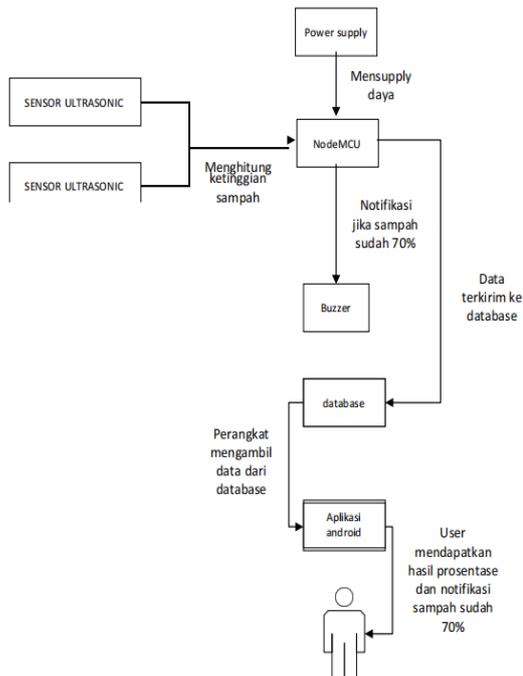
kesadaran masyarakat tentang pentingnya kesehatan pada lingkungan yang bersih.

**2.2. Tahap FGD (Focus Group Discussion)**

Pada tahap ini, tim pengabdian masyarakat bersama mitra mengadakan FGD (Focus Group Discussion) di lokasi mitra PKM. Tujuannya adalah untuk menentukan permasalahan prioritas mitra dan untuk mencari solusi untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi mitra berdasarkan keahlian bidang ilmu dari tim pengabdian masyarakat. Output dari tahapan ini adalah adanya kesepakatan bersama terhadap solusi yang ditawarkan.

**2.3. Tahap Persiapan**

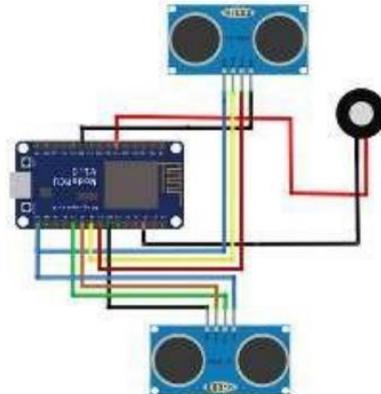
Pada tahap ini, tim pengabdian masyarakat mulai mempersiapkan segala kebutuhan dalam proses pelaksanaan kegiatan PKM di lokasi mitra. Persiapan tersebut meliputi: penyediaan peralatan, bahan, dan pentingnya teknologi tepat guna dan pemanfaatan teknologi digital dalam pengembangan kebersihan lingkungan. Pembuatan sistem juga dilakukan untuk menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan untuk proses perancangan dengan merancang blog diagram sebagai berikut :



Gambar 3. Blog Diagram Bak Sampah

**2.4. Tahap Pelaksanaan**

Pada tahap pelaksanaan kegiatan PKM, terdapat beberapa kegiatan PKM yaitu membuat skema rangkaian sistem, Alur sistem kerja sistem, Gambaran Umum Mesin sampah, dan Desain Tampilan Aplikasi Android.



Gambar 4. Skema Rangkaian Alat

Skema rangkaian sistem terdiri dari bagian catu daya, input, sistem kendali, dan output. Pada bagian catu daya terdapat adaptor 9V yang digunakan untuk menyuplai daya pada seluruh komponen. Pada bagian input terdapat dua buah sensor ultrasonik yang berfungsi sebagai pendeteksi tumpukan sampah pada jarak yang telah ditentukan pada mikrokontroller. Fungsi dari penggunaan dua buah sensor ultrasonik adalah untuk mendapatkan nilai yang akurat, dikarenakan sampah tidak selalu pada posisi yang datar, melainkan posisi sampah bisa jadi menumpuk di sisi kanan atau di sisi kiri. Pada bagian output terdapat notifikasi di smartphone yang berfungsi sebagai pemberitahuan dari mikrokontroller bahwa tumpukan sampah pada bak sampah tersebut telah mencapai 70%. Pada bagian sistem kendali utama terdapat nodeMCU yang berfungsi untuk menyimpan program dari sistem yang dibuat.

**2.5. Tahap Evaluasi Kegiatan PKM**

Dalam Kegiatan ini akan dilakukan proses monitoring dan evaluasi kegiatan PKM dengan tujuan untuk keberlanjutan program kedepannya. Dari hasil kegiatan ini, dapat dijadikan sebagai bahan evaluasi, dan

untuk menentukan strategi melakukan perbaikan kualitas kebersihan lingkungan.

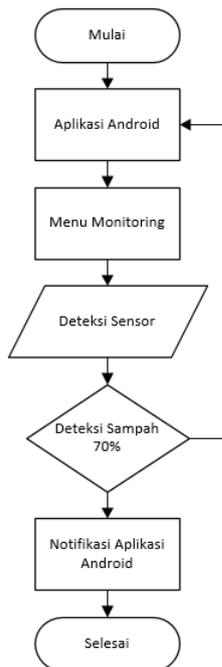
**2.6. Tahap Penyelesaian**

Setelah kegiatan PKM dilaksanakan mulai dari tahap 1 sampai 5, tahap terakhir adalah tim pengabdian masyarakat membuat laporan PKM.

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dari permasalahan diatas dan pendalaman yang dilakukan dapat diberikan beberapa pertimbangan sebagai solusi yang bisa diterapkan yaitu merancang sistem pemantauan bak sampah dengan menampilkan prosentase kapasitas sampah yang dapat dimonitor langsung melalui android petugas sampah dan warga setempat. Menerapkan Technology IOT sebagai alat bantu mengatasi lingkungan kumuh dan memperbaiki kualitas lingkungan hidup. Dari rangkaian alat yang dibuat terdapat input dan output. Pada bagian input adalah sensor ultrasonik. Sedangkan untuk bagian output terdapat buzzer yang bisa berbunyi ketika sensor mendeteksi sampah yang menumpuk.

**3.1 Flowchart Menu Deteksi Sampah**



Gambar 5. Flowchart Deteksi Sampah

Alur kerja sistem flowchart menu deteksi sampah pada gambar 6 sebagai berikut :

1. petugas membuka aplikasi android untuk melakukan monitoring deteksi sampah di desa Sidorejo, untuk mendeteksi sampah petugas harus memilih membuka dan memilih menu monitoring, yaitu menu deteksi sampah yang sudah dilengkapi. Ketika pengguna memilih menu tersebut secara otomatis akan menampilkan prosentase dari bak sampah yang sudah terpasang nodeMCU.
2. Jika sensor ultrasonik sudah mencapai jarak, maka nodeMCU akan meneruskan informasi ke smartphone pengguna untuk memberi informasi kepada petugas bahwa bak sampah di wilayah desa Sidorejo telah mencapai 70%, dan sampah smart ini juga dilengkapi dengan buzzer yang akan memberikan notifikasi informasi bunyi untuk segera mengambil sampah agar tidak terjadi penumpukan sampah.

Gambar 6 Gambaran Umum Mesin Monitoring Sampah.



Gambar 6 Gambaran Monitoring Sampah

**3.2 Pengujian Sensor Ultrasonic**

Pengujian dilakukan pada objek yang didekatkan pada sensor untuk mengetahui jarak pembacaan sensor pada sampah yang berada pada bak sampah Pengujian dilakukan dengan memberikan tegangan 3.3V pada sensor ultrasonik dan membuat program arduino untuk mengetahui nilai digitla pada sensor ultrasonik. Sensor ultrasonik berfungsi sebagai pengukur ketinggian sampah dari dasar sampai ke mendekati sensor, dan akan mengirimkan data ke database untuk

disimpan sementara kemudian dilanjutkan dengan pengiriman data dari database menuju ke aplikasi android. Sensor ultrasonic ini bekerja dengan menggunakan sinyal pulsa dengan durasi setidaknya 10  $\mu$ S (10 mikrodetik) diterapkan pada pin Trigger. Setelah itu, sensor mentransmisikan gelombang ultrasonik delapan pulsa pada frekuensi 40 KHz. Delapan pulsa ultrasonik bergerak melalui udara menjauh dari pemancar mengarah ke benda atau objek yang ada di depannya. Jika tidak ada sinyal yang dipantulkan selama rentang 38 mS (mili detik), yang artinya tidak ada benda atau objek maka sinyal echo aan timeout dan kembali menjadi low. Sedangkan jika ada sinyal yang diterima oleh reciever, maka saat itu sinyal echo akan berubah menjadi high. Lebar rentang waktu dari sinyal echo ini yang digunakan untuk mengatur jarak antara sensor dengan benda atau objek.

### 3.3 Pengujian Komponen Buzzer

Tahapan selanjutnya adalah pengujian buzzer. Pengujian buzzer dilakukan dengan mendeteksi benda kepada sensor ultrasonic sesuai dengan jarak yang sudah ditentukan. Buzzer diberikan sebuah tegangan sebesar 3.3V untuk menghidupkan buzzer dan sebuah program arduino untuk mengaktifkan suara dari buzzer ketika sensor mendeteksi sampah. Pengujian buzzer adalah untuk penanda bahwa sensor sudah mencapai dari batasan yang sudah ditentukan pada program arduino. Buzzer akan berbunyi nyaring dan akan menampilkan notifikasi pada smartphone pengguna bahwa sampah sudah mencapai batasan 70%.

### 3.4 Pengujian Sistem

Dalam tahap ini melibatkan proses pengujian kinerja semua komponen untuk mengetahui tingkat kerja komponen dan menghasilkan output dengan yang dikehendaki. Keberhasilan alat ini adalah ketika sensor ultrasonik yang diletakkan diatas bak sampah bisa mendeteksi persentase sampah yang terdapat pada bak sampah dan membunyikan buzzer serta menampilkan data prosentase pada aplikasi

android sekaligus memberikan notifikasi bahwa sudah mencapai titik batas 70%.

Tabel 1 Pengujian Seluruh Komponen

No	Hari	Jam	Pengujian Sensor	Sensor Buzzer	Notifikasi	Monitoring Aplikasi
1	Jum'at, 13-10-23	15.30	100%	Bunyi	ON	Success
2	Jum'at, 13-10-23	16.00	0%	Mati	OFF	Success
3	Sabtu, 14-10-23	15.00	60%	Mati	OFF	Success
4	Sabtu, 14-10-23	15.30	70%	Bunyi	ON	Success
5	Minggu, 15-10-23	16.00	90%	Bunyi	ON	Success
6	Minggu, 15-10-23	17.00	85%	Bunyi	ON	Success

Pada pkm yang telah dilakukan, sistem pemantauan bak sampah berbasis internet of things (IoT) menggunakan sensor ultrasonik sebagai sensor utama dan menggunakan buzzer sebagai penanda bahwa sampah sudah dalam keadaan 70% di dalam bak sampah sehingga bisa segera diambil oleh petugas kebersihan. Dari tabel 1 dapat disimpulkan bahwa seluruh rangkaian sistem pengujian selama 3 hari sudah cukup efektif untuk pembuangan sampah pada waktunya sehingga tidak menimbulkan sampah yang menumpuk. Dapat dilihat pada hari pengujian pertama yakni sebanyak 100% sampah sudah berada pada bak sampah, sehingga pada smartphone petugas langsung terdapat notifikasi dan buzzer pun berbunyi seketika karena sudah mencapai batas dari yang sudah ditentukan.

## 4. KESIMPULAN

Dari kegiatan pengabdian masyarakat ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan adanya aplikasi serta sensor yang dipasang pada bak sampah, petugas tidak perlu lagi mengecek ke bak sampah atau membuat sampah menumpuk dan menyebabkan berbagai sumber penyakit di lingkungan Sidorejo.
2. Berdasarkan pengujian yang sudah dilakukan oleh user dan petugas sampah di Desa Sidorejo cukup mudah untuk menggunakan sistem pemantauan bak sampah dengandapatkan nilai sebanyak 82% dari total 100%.

**5. REFERENSI**

- Ismail, A. M., Abdullah, R. K., & Abdussamad, S. (2021). Tempat Sampah Pintar Berbasis Internet of Things. *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 7-12.
- Novaradiska, L., Kurniawan, V., & Tanadi, S. F. (2021). Apa itu Sampah? Retrieved September 14, 2022 from <https://binus.ac.id/bandung/2021/07/apa-itu-sampah/>
- Lestari LP, Anam K, Setiawan, Al. E. Pengembangan Umkm Keripik Pedas Morang Moreng Snack Menjadi Camilan Kekinian. *J Spirit Pro Patria*. 2022;8(1):1–10.
- Fathoni Rodli, Lilla Puji Lestari, Anam Khairil S. PENINGKATAN USAHA MELALUI DIGITALISASI PADA UMKM DAPUR ATHA. *Pengabdian*. 2022;6(1):339–47.
- Anam K, Rodli AF. Automatic Water Level Control Tandon Air Berbasis Arduino Uno. *BIOS J Teknol Inf dan Rekayasa Komput*. 2022;3(1):17–22.
- Anam K, Hatta M, Farkhan M. Aplikasi Smart Health For Mini Hospital Al-Fath Berbasis Android. *BIOS J Teknol Inf dan Rekayasa Komput*. 2022;3(2):53–60.
- Andi A, Alfiansah N, Anam K, Informatika T, Teknik F, Maarif U, et al. Rancang bangun alat semprot. 2021;1:15–20.
- Farlinda S, Yunus M, Anam K, Pratama MR, Prakoso BH, Rahagiyanto A, et al. Application of Backpropagation Algorithm for Handwriting Recognition. *J Phys Conf Ser*. 2021;1783(1).
- Anam K, Maghfiro FN, Amaliyah RP, Della HM, Nurmayasari T. Sistem Informasi Monitoring Peserta Praktek Kerja Lapangan Pada Pdam Surya Sembada Surabaya. *SCAN - J Teknol Inf dan Komun*. 2020;15(2).
- Iwan Shofyan M, Aziza N, Rizaq MC, Farkhan M, Santoso A, Cholili A, et al. Expert System Design for Web-Based Lecturer Scheduling. *J Phys Conf Ser*. 2019;1175(1).
- Afifah YN, Putra BC, Ernawati E. PKM Kerajinan Tangan Dari Bungkus Kopi Di Desa Gilang Kecamatan Taman Kabupaten Sidoarjo. *Among J Pengabdian* .... 2022;04:7–12.
- Herlambang E, Bayu Charisma P. Penerapan Aplikasi Augmented Reality Untuk Menentukan Sepatu Menurut Ukuran Pengguna Menggunakan Metode Markerless. *Ubiquitous Comput its Appl J*. 2021;4:61–6.
- Afifah YN, Hatta M, Putra BC. Pendampingan Peningkatan Penjualan Produk Olahan Markisa Berbasis Weblog. *J KARINOV*. 2020;3(3).
- Asyhari A, Sari FY, Efendi NR, Nurjanah D, ... Pemberdayaan Kelompok Petani Kopi Karang Rejo untuk Meningkatkan Pemanfaatan Daun Kopi Menjadi Layak Konsumsi. *J Pengabdian* .... 2020;5(1):279–86.
- Putra bayu charisma, Augusta R, Firdaus J. Storm Detection Application on Satellite Image Using the Hough Circle Method Based on Digital Image Processing. *JICTE (Journal Inf Comput Technol Educ)*. 2020;4(2):2–7.