

## Implementasi Tempat Sampah Otomatis Berbasis Internet of Things pada Pantai Waninggap Naggo Sebagai Destinasi Wisata Pantai

Deril Alfiance Kaligis<sup>1)</sup>, Marsujitullah<sup>2)\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Rekayasa Multimedia, Politeknik Dewantara, Palopo, Indonesia.

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Informatika, Universitas Musamus, Merauke, Indonesia.

Diterima: 30 09 2024

Direvisi: 17 10 2024

Disetujui: 01 11 2024

### Abstrak

Sampah merupakan salah satu penyebab sumber dalam kehidupan manusia jika tidak diolah secara baik dan benar, termasuk pada kehidupan sehari-hari yang bisa berdampak pada alam dan area komonitas masyarakat banyak seperti taman hiburan, tempat wisata pantai, alun-alun serta kompleks perumahan. Meskipun sampah rumah tangga menjadi salah satu penyumbang sampah terbanyak, selain sampah dari industri, akan tetapi sampah pada tempat wisata juga harus menjadi perhatian, mengingat bukan hanya sampah yang di akibatkan oleh oknum manusia itu sendiri, akan tetapi terdapat faktor-faktor lainnya. Selain itu, terdapat sampah yang merupakan sampah dari alam sendiri yang diakibatkan cuaca ekstrim maupun kondisi alam lainnya, oleh karena sampah dapat digolongkan menjadi dua kelompok, yakni sampah organik dan sampah anorganik. Sampah organik adalah sampah yang bisa membusuk oleh mikroorganisme, sementara sampah anorganik adalah sampah yang susah terurai lantaran mengandung bahan plastik, logam, dan kertas. Pengelolaan sampah yang baik bukan hanya untuk kepentingan kesehatan saja, tetapi juga untuk keindahan lingkungan. Tujuan penelitian membuat tempat sampah yang dapat mengontrol dan memisahkan dua kelompok sampah tersebut, dengan membantu petugas dalam penginformasian melalui notifikasi. Alat ini rencanya akan dipadukan dengan menggunakan teknologi terbaru saat ini yakni Internet of Things berbasis mikrokontroler yang akan di bantu dengan sensor pendukung sebagai pendeteksi sampah organik dan anorganik, serta modul GSM digunakan yang berguna sebagai pengirim informasi ketika sampah telah penuh pada tempat sampah yang di buat, yang nantinya diharapkan dapat membantu serta menjaga keindahan wisata pantai pada Kampung Waninggap Nanggo.

**Kata kunci:** arduino, modul gsm, *internet of things*, sampah, sensor

### PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini bergerak cepat, dengan adanya teknologi kebutuhan manusia seakan terpenuhi. Salah satu kemajuan yang ada saat ini adalah dibidang robotik yang memanfaatkan mikrokontroler sebagai komponen utamanya. Teknologi ini ditemukan untuk membantu dan memudahkan manusia dalam aktifitasnya agar lebih efektif dan efisien, salah satunya terkait dengan kebersihan lingkungan. Hingga saat ini masih banyak manusia yang kurang memperdulikan lingkungan disekitarnya, dapat dilihat dengan adanya sampah yang berserakan (Yunus, 2018). Meskipun sampah rumah tangga menjadi salah satu penyumbang sampah terbanyak, selain sampah dari industri, akan tetapi sampah pada tempat wisata juga harus menjadi perhatian, mengingat bukan hanya sampah yang di akibatkan oleh oknum manusia itu sendiri, akan tetapi terdapat faktor-faktor lainnya (Fatmawati et al., 2020). Selain itu, terdapat sampah yang merupakan sampah dari alam sendiri yang diakibatkan cuaca ekstrim maupun kondisi alam lainnya, oleh karena sampah dapat digolongkan menjadi dua kelompok, yakni sampah organik dan sampah anorganik. Sampah organik adalah sampah yang bisa membusuk oleh mikroorganisme, sementara sampah anorganik adalah sampah yang susah terurai lantaran mengandung bahan plastik, logam, dan kertas (Mustofa, 2018). Pengelolaan sampah yang baik bukan hanya untuk kepentingan kesehatan saja, tetapi juga

\* Korespondensi Penulis. E-mail: marsujitullah@unmus.ac.id

untuk keindahan lingkungan. Tujuan penelitian membuat tempat sampah yang dapat mengontrol dan memisahkan dua kelompok sampah tersebut, dengan membantu petugas dalam penginformasian melalui notifikasi (Purwendro & Nurhidayat, 2006).

Pengelolaan sampah yang baik bukan hanya untuk kepentingan kesehatan saja, tetapi juga untuk keindahan lingkungan. Pengelolaan sampah yang dimaksud disini adalah menyediakan tempat sampah dan pengambilan sampah ketika sampah telah penuh (Andrianto, 2013). Hal yang sangat perlu diperhatikan adalah pengelolaan sampah erat sekali kaitannya dengan kesehatan masyarakat, karena dari sampah yang telah menumpuk akibat dari kurangnya informasi kepada petugas kebersihan terkait dengan pengambilan sampah akan menyebabkan bau busuk dan akan hidup berbagai mikro organisme penyebab penyakit (Saraswati et al., 2019). Oleh sebab itu sampah harus dikelola dengan baik agar tidak mengganggu atau mengancam kesehatan masyarakat. Alat ini rencananya akan dipadukan dengan menggunakan teknologi terbaru saat ini yakni Internet of Things berbasis mikrokontroler yang akan di bantu dengan sensor pendukung sebagai pendeteksi sampah organik dan anorganik, serta modul GSM digunakan yang berguna sebagai pengirim informasi ketika sampah telah penuh pada tempat sampah yang di buat, yang nantinya diharapkan dapat membantu serta menjaga keindahan wisata pantai pada Kampung Waninggap Naggo..

## METODE

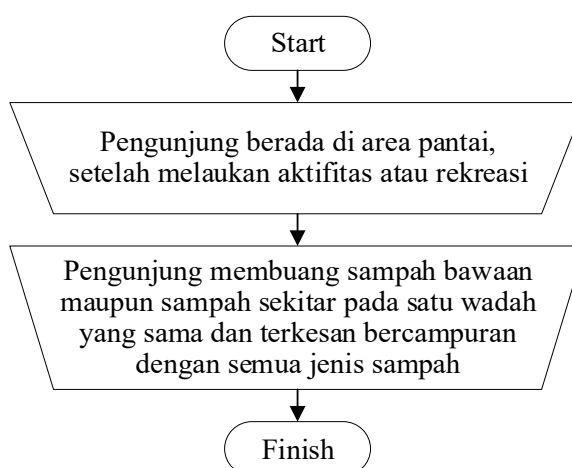
Berikut metode yang digunakan untuk penerapan sistem dan alat yang dirancang untuk kebutuhan pengabdian kepada masyarakat.

### 1. Analisis Sistem

Analisis sistem memberikan kerangka kerja yang akan dijalankan, pengujian ini untuk mengetahui bagaimana cara kerja dari rancangan sistem, kemudian didefinisikan dan dievaluasi permasalahan yang akan terjadi, diharapkan dalam analisis Sistem ini dapat diusulkan suatu perbaikan.

### 2. Analisis Sistem yang Sedang Berjalan

Sistem kerja yang berjalan masih manual, yang mana saat ini jika ingin membuang sampah baik sampah organik maupun anorganik, pengunjung pantai masih membuang pada sembarang tempat, jika ada yang buang dalam wadah sampah pun akan tidak pada tempatnya karena masih di gabung sampah organik maupun anorganik.



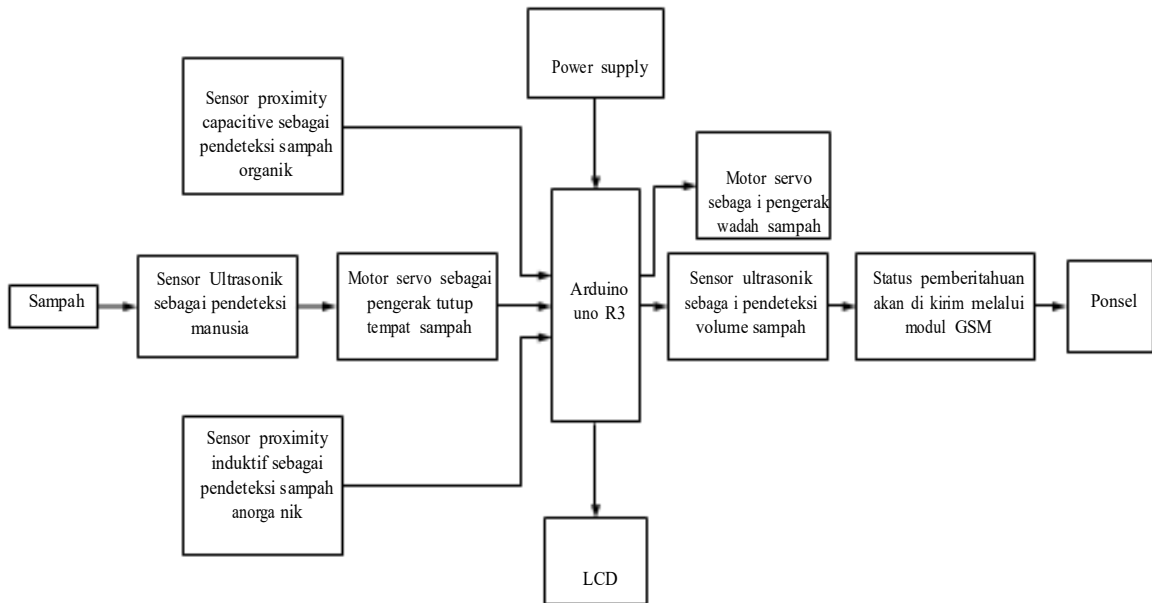
Gambar 1. Analisis Sistem yang berjalan

### 3. Analisis Sistem yang Diusulkan

Sistem yang diusulkan adalah sistem rancangan alat tempat sampah cerdas yang dapat memilah dua jenis sampah, baik sampah organik maupun anorganik, selain itu juga

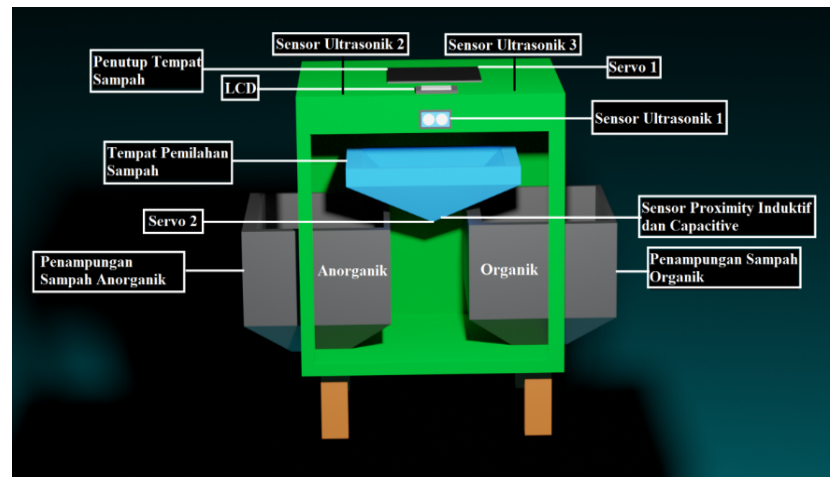
dapat membuka pintu tempat secara otomatis dengan melihat gerak dari pengunjung yang mendekati sensor pada penutup tempat sampah tersebut.

Selain itu, pada pembuatannya, ditambahkan teknologi menggunakan modul GSM yang terdapat pada perangkat tambahan di arduino uno, yang tujuannya mmeberikan informasi kepada petugas pembersih atau pengant sampah, agar dapat membuang sampah yang telah penuh pada wadah dimaksud, dengan memberikan notifikasi berupa SMS atau pesan singkat yang menyatakan sampah pada wadah yang ada telah penuh dan siap di buang.



Gambar 2. Analisis sistem yang diusulkan

Berdasarkan Gambar 2, dapat dijelaskan bagaimana cara kerja sistem tempat sampah pintar berbasis mikrokontroler. Jenis sensor yang digunakan pada penelitian ini adalah sensor ultrasonik, sensor proximity induktif dan sensor proximity capative. Sensor ultrasonik akan diletakkan di depan tempat sampah agar dapat mendeteksi ketika ada orang yang mendekat, sehingga penutup tempat sampah dapat terbuka secara otomatis. Sensor proximity induktif dan capacitive diletakkan di dalam tempat sampah yang nantinya kedua sensor tersebut akan mendeteksi jenis sampah kemudian dikirim ke mikrokontroler Arduino uno dan akan ditampilkan pada LCD jenis sampah tersebut. Sensor ultrasonik akan diletakkan di dalam tempat sampah untuk mengukur volume sampah, jika volume sampah telah berada 80% maka pemberitahuan akan kirim ke ponsel berupa SMS yang dikirimkan melalui GSM SIM 900 dan jika volume sampah dibawah 80% maka motor servo akan bergerak membuang sampah sesuai jenisnya



Gambar 3. Desain Tempat Sampah Otomatis

Adapun desain tempat sampah otomatis berbasis *internet of things* (IoT) dapat dilihat pada Gambar 3. Tempat sampah otomatis adalah alat yang telah bekerja dengan baik dan diimplementasikan pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

Adapun tahapan yang dilakukan selama melakukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yaitu dimulai dari observasi hingga tahapan evaluasi. Berikut rincian setiap tahapan yang telah dilakukan:

1. Observasi

Tahap ini diinisiasi dengan melakukan koordinasi bersama kepala desa Wanninggap Naggo untuk memperoleh informasi serta perizinan pelaksanaan kegiatan dari mitra.

2. Sosialisasi

Pada tahap ini dilakukan pemaparan rencana kegiatan beserta tahapan-tahapan yang akan diimplementasikan. Materi yang disampaikan mencakup urgensi pola hidup bersih dalam preservasi lingkungan, khususnya kawasan wisata pantai, serta implementasi teknologi terbarukan.

3. Implementasi Teknologi

Setelah pelaksanaan sosialisasi dan penyampaian materi, peserta diberikan pelatihan praktik secara langsung untuk meningkatkan pemahaman terhadap materi yang telah disampaikan. Kegiatan pelatihan meliputi pengenalan komponen dan peralatan yang dibutuhkan dalam perancangan produk, dengan fokus pada implementasi teknologi tepat guna berbasis *Internet of Things* (IoT).

4. Evaluasi

Tahap ini dilaksanakan untuk mengukur dan menganalisis tingkat ketercapaian program yang telah diimplementasikan. Apabila ditemukan ketidaksesuaian atau kekurangan, akan dilakukan pendampingan lanjutan untuk optimalisasi hasil.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini telah berhasil mengimplementasikan sistem tempat sampah otomatis berbasis Internet of Things di kawasan wisata Pantai Wanninggap Naggo. Implementasi sistem ini dilakukan melalui beberapa tahapan yang sistematis, dimulai dari observasi hingga evaluasi.

Pada tahap observasi, tim pengabdian melakukan koordinasi dengan kepala desa Wanninggap Naggo untuk mendapatkan gambaran permasalahan yang dihadapi terkait pengelolaan sampah di kawasan wisata pantai yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tahapan Observasi

Hasil observasi menunjukkan bahwa sistem pengelolaan sampah yang berjalan masih menggunakan cara manual, di mana pengunjung pantai sering membuang sampah sembarangan dan tidak ada pemisahan antara sampah organik dan anorganik.

Pada tahap sosialisasi dilaksanakan dengan memberikan pemahaman kepada masyarakat tentang pentingnya menjaga kebersihan lingkungan pantai dan pengenalan teknologi tempat sampah otomatis. Materi yang disampaikan mencakup urgensi pola hidup bersih dalam preservasi lingkungan wisata pantai serta pengenalan teknologi Internet of Things yang diimplementasikan pada sistem tempat sampah.



Gambar 5. Tempat Sampah Otomatis

Implementasi teknologi tempat sampah otomatis yang digunakan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat, dapat dilihat pada Gambar 5. Gambar 5 merupakan tempat sampah otomatis yang digunakan pada kegiatan sosialisasi. pada tempat sampah terdapat 2 penampungan sampah yang terletak di sisi kanan dan kiri, penampungan yang terletak pada

sisi kanan adalah penampungan sampah organik sedangkan penampungan yang terletak pada sisi kiri adalah penampungan anorganik.

Berdasarkan kegiatan pengabdian yang telah dilakukan, hasil evaluasi menunjukkan bahwa implementasi sistem tempat sampah otomatis ini memberikan dampak positif bagi pengelolaan sampah di kawasan wisata Pantai Wanninggap Naggo. Masyarakat dan pengunjung pantai menjadi lebih tertarik untuk membuang sampah pada tempatnya karena kemudahan penggunaan sistem otomatis. Selain itu, pemilahan sampah organik dan anorganik secara otomatis membantu dalam proses pengolahan sampah lebih lanjut.

Sistem notifikasi melalui SMS juga terbukti efektif dalam membantu petugas kebersihan untuk mengetahui kapan waktu yang tepat untuk mengosongkan tempat sampah, sehingga dapat mencegah penumpukan sampah yang berlebihan. Hal ini secara tidak langsung berkontribusi pada peningkatan kebersihan dan estetika kawasan wisata Pantai Wanninggap Naggo. Keberhasilan implementasi sistem ini tidak terlepas dari partisipasi aktif masyarakat dan dukungan pemerintah desa dalam menjaga keberlanjutan program. Untuk memastikan keberlanjutan sistem, tim pengabdian juga memberikan pelatihan kepada petugas terkait cara pengoperasian dan pemeliharaan sistem tempat sampah otomatis.



Gambar 6. Dokumentasi Akhir Kegiatan PKM

Pada tahap akhir kegiatan pengabdian kepada masyarakat, dilakukan dokumentasi bersama dengan mitra dan tim pelaksana PKM yang dapat dilihat pada Gambar 6. Kegiatan ini menandai keberhasilan implementasi tempat sampah otomatis berbasis IoT di Pantai Wanninggap Naggo. Masyarakat dan pemerintah desa menunjukkan antusiasme yang tinggi terhadap teknologi yang diimplementasikan, yang tercermin dari partisipasi aktif mereka selama kegiatan berlangsung.

## **KESIMPULAN**

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini telah berhasil mencapai tujuannya dalam mengimplementasikan sistem tempat sampah otomatis berbasis Internet of Things di kawasan wisata Pantai Waninggap Naggo. Beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari kegiatan ini adalah:

1. Sistem tempat sampah otomatis berhasil diimplementasikan dengan fitur pemilahan sampah organik dan anorganik, serta sistem notifikasi berbasis SMS.
2. Masyarakat dan pengunjung pantai menunjukkan respon positif terhadap penggunaan teknologi tempat sampah otomatis, yang ditandai dengan meningkatnya kesadaran membuang sampah pada tempatnya.
3. Sistem notifikasi SMS terbukti efektif dalam membantu petugas kebersihan mengelola pengambilan sampah tepat waktu.
4. Pelatihan pengoperasian dan pemeliharaan sistem kepada petugas telah dilakukan untuk menjamin keberlanjutan program.

Berdasarkan hasil implementasi dan evaluasi kegiatan, beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan program selanjutnya:

1. Perlu dilakukan monitoring berkala terhadap kinerja sistem tempat sampah otomatis untuk memastikan keberlanjutan program.
2. Diperlukan pengembangan sistem dengan menambahkan fitur monitoring berbasis aplikasi mobile untuk memudahkan pemantauan kondisi tempat sampah.
3. Program serupa dapat direplikasi di lokasi wisata lainnya dengan penyesuaian terhadap kondisi dan kebutuhan setempat.
4. Perlu diadakan evaluasi berkala untuk mengukur efektivitas program dan dampaknya terhadap kebersihan lingkungan pantai.
5. Direkomendasikan untuk melakukan pelatihan lanjutan kepada masyarakat dan petugas kebersihan secara berkala untuk memaksimalkan penggunaan teknologi yang telah diimplementasikan.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih dan apresiasi penulis berikan kepada pihak-pihak yang telah memberikan kontribusi pada kegiatan pengabdian yang dibiayai oleh DIPA Universitas Musamus pada tahun anggaran 2021. Kami haturkan terimakasih kepada yang terhormat:

1. Rektor Universitas Musamus
2. LPPM Universitas Musamus
3. Jurusan Teknik Informatika Universitas Musamus
4. Serta Mitra Pengabdian, Kepala Kampung Waninggap Nanggo

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Andrianto, H. (2013). Pemrograman mikrokontroler AVR ATmega16 menggunakan Bahasa C (CodeVisionAVR). Informatika Bandung.
- Bahtiar, Y. A., Ariyanto, D., Taufik, M., & Handayani, T. (2019). Pemilah organik dengan sensor inframerah terintegrasi sensor induktif dan kapasitif. *Jurnal EECCIS*.
- Mustofa, A. R. (2018). Tempat sampah otomatis dengan sistem pemilihan jenis sampah organik, anorganik, dan logam [Skripsi tidak diterbitkan]. Institut Bisnis dan Informatika Universitas Stikom Surabaya.

- Nabil, M. A. M. (2018). Kotak sampah pintar menggunakan sensor ultrasonik berbasis mikrokontroler Arduino Uno [Skripsi tidak diterbitkan]. Universitas Islam Indonesia.
- Purwendro, S., & Nurhidayat. (2006). Mengolah sampah untuk pupuk & pestisida organik. Penerba Swadaya.
- Saraswati, D. A., Setiawardhana, & Wasista, S. (2019). 19 jam belajar cepat Arduino (Edisi revisi). Bumi Aksara.
- Sukarjadi, Setiawan, D. T., Arifiyanto, & Hatta, M. (2017). Perancangan dan pembuatan smart trash bin berbasis Arduino Uno di Universitas Maarif Hasyim Latif. Jurnal Engineering dan Sains.
- Yunus, M. (2018). Rancang bangun prototipe tempat sampah pintar pemilah sampah organik dan anorganik menggunakan Arduino. Proceeding STIMA.