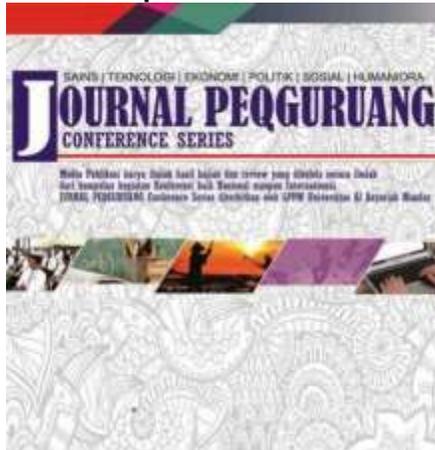


Graphical abstract



SISTEM MONITORING BAK SAMPAH BERBASIS INTERNET OF THINGS

¹*Tidar Anggana Putra, ¹Muhammad Assidiq ³Basri,
¹Universitas Al Asyariah Mandar

*Corresponding author

Exdomultimedia2@gmail.com

Abstract

The cleaning of the garbage bins by the janitor sometimes experiences delays due to manual inspection of the trash bins. This reduces the performance of garbage officers in cleaning garbage bins at different points. So one solution is to create a real-time garbage bin monitoring system. The system is based on the Internet of Things and Android which has been integrated with the Firebase Realtime Database. This system uses the HC-SR04 sensor to determine the status of the waste in the garbage bin. Data processing utilizes NodeMCU which acts as a medium for processing and sending information. The result to be achieved is to make it easier to monitor the contents of the trash without having to check directly through electronic devices such as smartphones.

Keywords: Internet of Things, Android, Monitoring, Realtime Database,

Abstrak

Pembersihan bak sampah yang dilakukan petugas kebersihan terkadang mengalami keterlambatan karena pemeriksaan bak sampah secara manual. Perihal ini mengurangi performa petugas sampah dalam pembersihan bak sampah di titik yang berbeda. Maka salah satu solusinya adalah menciptakan sebuah sistem monitoring bak sampah secara realtime. Sistem tersebut berbasis Internet of Things dan Android yang sudah terintegrasikan dengan Firebase Realtime Database. Sistem ini memakai sensor HC-SR04 untuk mengetahui status sampah didalam bak sampah. Pemrosesan data memanfaatkan NodeMCU yang berperan sebagai media pemrosesan serta pengiriman informasi. Hasil yang ingin dicapai adalah memudahkan untuk memantau isi bak sampah tanpa harus mengecek secara langsung melalui perangkat elektronik seperti smartphone.

Kata kunci: . *Internet of Things, Android, Monitoring, Realtime Database,*

Article history

DOI: <http://dx.doi.org/10.35329/jp.v4i1.2433>

Received : 02 Sept 2021 | Received in revised form : 27 Mei 2022 | Accepted : 31 Mei 2022

1. PENDAHULUAN

Pembersihan bak sampah yang dilakukan petugas kebersihan terkadang mengalami keterlambatan karena pemeriksaan bak sampah secara manual. Perihal ini mengurangi performa petugas kebersihan sampah dalam pembersihan bak sampah di tempat yang berbeda. Bak sampah biasanya diletakkan di depan atau di dalam ruangan rumah sakit. Sampah akan di angkut sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan, Tetapi bagaimana jika bak sampah penuh sebelum jadwal pembuangan yang seharusnya, Apa lagi jadwal pembuangan sampah masih lama dari jadwal yang telah ditetapkan, Sampah akan mengalami penumpukan akibat kurangnya pengecekan bak sampah.

Maka dari itu muncul sebuah ide atau solusi, membuat sistem monitoring bak sampah berbasis internet of things yang dapat memudahkan petugas kebersihan untuk memantau status sampah di dalam bak sampah melalui smartphone.

Beberapa jurnal penelitian terkait hal ini telah banyak dilakukan oleh para peneliti sebelumnya. salah satu diantaranya adalah jurnal penelitian dengan judul Sistem monitoring bak sampah pintar secara Real-time dengan metode fuzzy logic berbasis IoT dan Android dirancang untuk menghasilkan sebuah sistem pemantau bak sampah dengan aplikasi buatan sendiri yang sudah terinstal pada smartphone (*Ridwan Ahmad Ma'arif, 2019*)

Menggunakan NodeMCU yang sudah terintegrasi Chip Wi-fi agar dapat dikontrol oleh Smartphone dimanapun selama ada akses internet (Basri, B., Akhmad Qashlim, & Suryadi, 2021)

(Fidza Amalia Zhafira 2018) Melakukan penelitian mengenai Analisis dan Rancang Bangun Sistem Monitoring Tempat Sampah Berbasis IoT menggunakan Protokol MQTT, Sebuah Protokol yang digunakan untuk implementasi *Internet Of Things*.

(Mukhtar, H. Et al. 2020) Melakukan penelitian mengenai Sistem Pemantauan Kapasitas Sampah Berbasis IoT (SiKaSiT), metode yang dia gunakan adalah metode studi pustaka, analisis sistem, perancangan sistem, dan implementasi.

Tujuan penelitian ini adalah agar dapat menghasilkan sebuah sistem yang dapat memantau bak sampah. sistem monitoring ini memanfaatkan sebuah smartphone untuk melihat status sampah di dalam bak sampah yang sudah penuh atau belum, sistem ini terhubung dengan ESP 8266 melalui hotspot smartphone untuk mengoneksikan smartphone dengan ESP 8266 yang saling terhubung di dalam sinyal dengan jangkauan tertentu.

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini teknik yang digunakan yaitu adalah metode penelitian pengembangan atau research and development (R&D) Metode penelitian dan

pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Raharjo, Tugar Aris AP, Sabriansyah Rizqika Akbar, and Rakhmadhany Primananda, 2018)

Tujuan utamanya adalah membuat sebuah mesin yang memiliki kemampuan untuk menentukan jarak ataupun posisi benda yang dapat mempermudah pekerjaan manusia . contohnya seperti pengganti alat ukur yang sering digunakan oleh manusia (meter) tentunya yang lebih canggih dan modern dan mudah digunakan oleh manusia.

A. Alat dan Bahan Penelitian

Adapun alat dan bahan yang dibutuhkan dapat penelitian ini diantaranya Perangkat keras seperti Bak Sampah dan Smartphone sebagai bahan penelitian, Laptop untuk Pemrograman, dan beberapa komponen mikrokontroler seperti NodeMCU, Sensor Ultrasonik, Kabel Penghubung, dan adaptor.

Adapun perangkat lunak seperti Sistem Operasi Windows, Aplikasi Arduino IDE untuk pemrograman Mikrokontroler Arduno, dan Android Studio untuk perancangan Aplikasi Smartphone.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Lokasi yang digunakan sebagai tempat penelitian berada di salah satu rumah sakit polewali mandar. Dan adapun waktu yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian kurang lebih tiga bulan yaitu antara bulan Januari sampai dengan bulan Maret.

C. Tahapan Penelitian



Gambar 1. Tahapan Penelitian

1. Tahap Investigasi masalah adalah dengan melakukan investigasi pada objek penelitian seperti pada sistem monitoring bak sampah yang akan dilakukan penelitian terhadap masalah yang terjadi.
2. Tahap Pengumpulan dan analisa data adalah dengan mengumpulkan sebanyak mungkin data yang diperlukan terkait masalah pada objek penelitian lalu menganalisa poin-poin yang diperlukan untuk melakukan perancangan sistem.

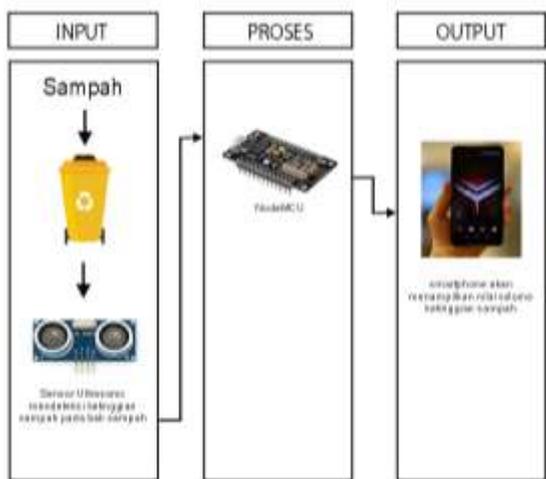
3. Tahap perancangan dan desain sistem adalah dengan menentukan model rancangan dan desain sistem yang sesuai untuk menyelesaikan masalah pada objek penelitian.
4. Tahap pengujian sistem adalah dengan melakukan uji coba kelayakan sistem yang sudah dibuat dan akan diimplementasikan pada objek penelitian.

D. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penulisan proposal, dibutuhkan sejumlah data pendukung yang dapat diperoleh dengan metode pengumpulan data yang relevan. Berikut ini adalah beberapa metode pengumpulan data yang akan digunakan diantaranya:

1. Studi Lapangan yaitu teknik pengumpulan data dengan terjun langsung ke lapangan dalam rangka mengamati masalah yang terjadi pada tempat kejadian, baik itu objek yang dilihat maupun hal-hal yang memang diperlukan untuk mendukung penelitian yang sedang dilakukan.
2. Studi Literatur yaitu metode pengumpulan data dengan cara melakukan riset pada buku-buku, karya ilmiah, jurnal dan artikel yang sesuai dengan data yang memang dibutuhkan.

E. Arsitektur Sistem



Gambar 2. Arsitektur sistem

Terdapat sampah yang dibuang ketempat sampah yang dideteksi sensor ultrasonic lalu akan di proses oleh NodeMCU yang sudah di program menggunakan arduino ide setelah itu akan tampil di interface smartpone.

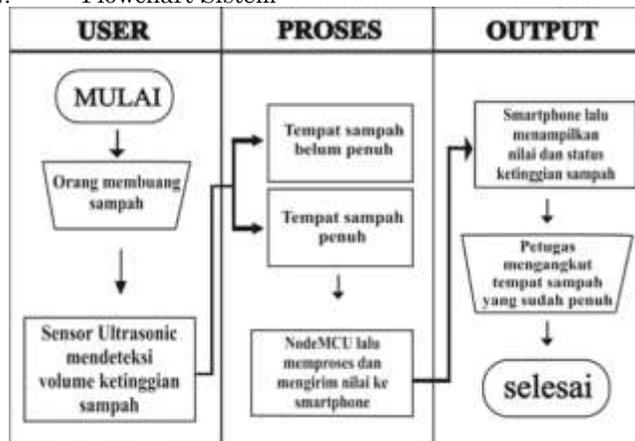
F. Teknik Analisis Data

Setelah data yang diperlukan sudah terkumpul, maka selanjutnya adalah menganalisis data. Tujuannya adalah untuk menguraikan dan memecahkan suatu masalah berdasarkan data yang telah diperoleh.

Pada penelitian ini, teknik analisis data yang digunakan bersifat kualitatif dengan menggunakan metode penelitian studi kasus. Metode penelitian studi kasus yaitu dengan meneliti suatu fenomena atau

kasus tertentu di dalam masyarakat yang secara mendalam dilakukan untuk mempelajari latar belakang, interaksi, dan keadaan yang sedang terjadi. Studi kasus ini dilakukan pada suatu kesatuan sistem berupa suatu program, peristiwa, kegiatan, maupun sekelompok individu pada suatu kondisi tertentu.

G. Flowchart Sistem



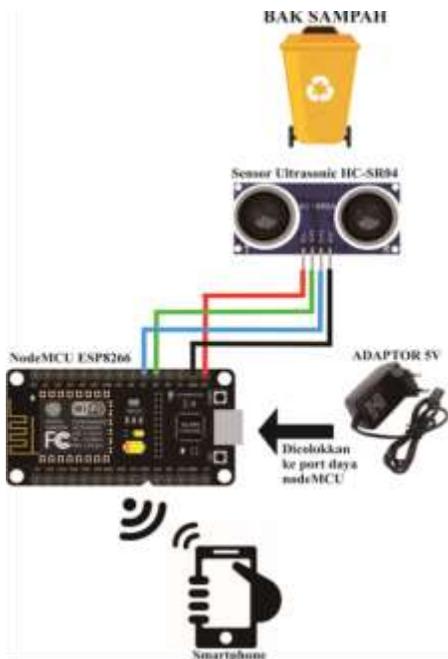
Gambat 3. Flowchart

Flowchart Sistem yang dimulai dari sensor ultrasonik yang mendeteksi volume ketinggian sampah dalam keadaan Node MCU sudah terhubung ke smartphone melalui hotspot hp, dan smartphone yang sudah terinstal aplikasi bak sampah akan menampilkan status sampah di dalam bak sampah. Apabila bila smartphone dan NodeMCU tidak

H. Skema Rancangan

1. Rancangan Mikrokontroler

Berikut ini adalah gambaran dari rancangan alat sistem monitoring bak sampah menggunakan mikrokontroler dan komponen pendukung lainnya.

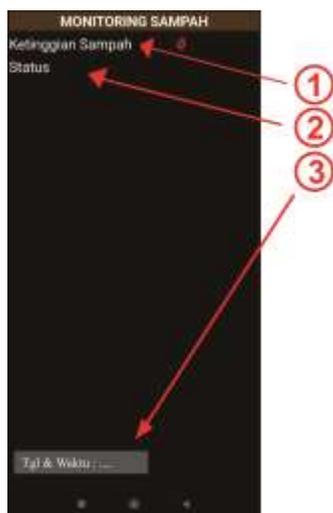


Gambar 4. Skema Rancangan Mikrokontroler

Saat orang memasukkan sampah ketempat sampah sensor ultrasonic akan mendeteksi level ketinggian sampah dan akan di proses oleh nodeMCU yang sudah di program melalu arduino ide, selanjutnya akan tampil status dan nilai ketinggian sampah di interface smartpone melalui aplikasi yang telah diinstal di smartpone. Tetapi untuk mengoperasikan nodeMCU agar berfungsi diperlukan tegangan 5 Volt maka dari itu diperlukan adaptor bertegangan 5 Volt.

2. Rancangan Aplikasi

Berikut ini adalah gambaran dari rancangan aplikasi sistem monitoring bak sampah pada smartpone yang akan terkoneksi dengan NodeMCU pada Mikrokontroler.

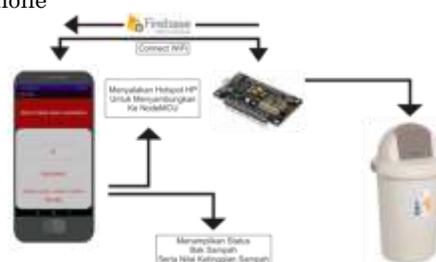


Gambar 5. Skema Rancangan Aplikasi

1. Pada bagian 1 akan menampilkan nilai ketinggian sampah.
2. Pada bagian 2 akan menampilkan status bak sampah penuh, sedang, dan kosong.
3. Pada bagian 3 akan menampilkan waktu pengingat pengangkutan sampah.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun hasil dari penelitian yang telah dilakukan oleh penulis pada Rumah Sakit Umum Daerah di polewali mandar yaitu Sistem Sistem Monitoring Bak Sampah Menggunakan Smartpone. Dalam membangun program, penulis menggunakan bahasa pemrograman C untuk perintah pada Arduino dan bahasa pemrograman JAVA untuk membangun aplikasi yang dapat menampilkan status isi bak sampah secara real time. Aplikasi ini menyediakan fitur yang berfungsi untuk membantu melihat status bak sampah melalui smartpone



Gambar 6. Infrastruktur Sistem

A. Form Realtime Bak Sampah



Gambar 7. Form Realtime Bak Sampah

B. Rangkaian Arduino



Gambar 8. Rangkaian Arduino

C. Pengujian BlackBox

Pengujian BlackBox merupakan pengujian perangkat dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program. Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi setiap perangkat sudah berjalan dengan benar.

No	Pengujian	Hasil Pengujian
1.	Koneksi Wifi dengan Smartphone	Sesuai yang diharapkan
2.	Membuka Aplikasi Bak Sampah	Sesuai yang diharapkan
3.	Mendeteksi Ketinggian Sampah	Sesuai yang diharapkan
4.	Aplikasi Bak Sampah Menampilkan Status Bak Sampah	Sesuai yang diharapkan

Tabel 1. Pengujian BlackBox

Dari hasil pengujian diatas dapat disimpulkan bahwa komponen – komponen pada sistem ini sudah berjalan sesuai dengan yang diharapkan tetapi ada beberapa kendala yang membuat peneliti kesulitan dalam menyelesaikan sistem ini seperti kesalahan dalam penempatan kabel penghubung, tidak sinkronnya antara aplikasi smartphone dengan mikrokontroler sehingga menyebabkan beberapa komponen – komponen sistem seringkali mengalami error.

D. Pengujian Compatible Software

Pengujian ini melibatkan 4 jenis smartphone yang sudah terpasang aplikasi voice commad.

No.	Type Smartphone	Versi	Hasil Pengujian
1.	OPPO RENO 4 F	11	Efektif
2.	VIVO Y20	11	Efektif
3.	XIOMI POCO X3 NFC	12.7	Efektif
4.	SAMSUNG A51	12.5	Efektif

Tabel 2. Pengujian Compatible Software

Pada tabel diatas dapat diketahui bahwa sistem ini cukup efektif untuk digunakan oleh berbagai macam smartphone seperti smartphone merk OPPO, SAMSUNG, XIOMI, dan VIVO dengan berbagai macam versinya.

E. Pengujian Efektifitas Ukuran

Untuk membandingkan ukuran, penulis membandingkan aplikasi dengan alat ukur (meter) dan mengkategorikannya menjadi beberapa bagian.

No.	Pengujian Ukuran	Aplikasi	Meter	Status
1.	Sampah Plastik, Kertas	6 cm	6 cm	Penuh
2.	Sampah Kertas Tebal	22 cm	22 cm	Kosong
3.	Sampah Kertas Tipis	15 cm	14 cm	Sedang

Tabel 3. Pengujian Efektifitas Ukuran

F. Pengujian Jenis Sampah yang Berbeda

Berikut ini merupakan tabel simulasi yang bertujuan untuk mengetahui tingkat keberhasilan

Tabel 4. Pengujian Jenis Sampah yang Berbeda
Dari hasil pengujian kata diatas dapat disimpulkan bahwa untuk melakukan deteksi jenis jenis sampah yang berbeda masih cukup efektif.

No.	Pengujian Ukuran	Aplikasi	Meter	Status
1.	Sampah Kosong	31 cm	31 cm	Kosong
2.	Sampah Plastik Tebal	23 cm	23 cm	Kosong
3.	Sampah Plastik Tipis	16 cm	15 cm	Sedang
4.	Sampah Kain Tebal	8 cm	8 cm	Penuh

G. Pengujian Jarak Alat

Untuk Mengetahui Kemampuan Jarak antara aplikasi dan alat, penulis melakukan pengujian dari beberapa jarak

No.	Jarak Aplikasi ke Bak Sampah	Hasil Pengujian
1.	5 meter	Efektif
2.	10 meter	Efektif
3.	15 meter	Efektif
4.	20 meter	Kurang Efektif

Tabel 5. Pengujian Kemampuan Jarak Alat

Pada Tabel di atas Pengujian Kemampuan jarak alat diketahui hanya dapat menjangkau beberapa meter saja, hal ini di karna koneksi yang digunakan menggunakan hotspot smartphone.

4. SIMPULAN

A. Kesimpulan

Dari hasil uji coba yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa sistem ini cukup efektif pada beberapa kondisi tertentu dan dapat mendeteksi status bak sampah. Tetapi sistem ini juga memiliki beberapa kekurangan seperti harus terkoneksi dengan internet,

keterbatasan deteksi sensor, keterbatasan koneksi yang tidak bisa terlalu jauh dan lain sebagainya.

B. Saran

Sistem ini sebenarnya dapat dikembangkan lagi menjadi lebih baik dengan menggunakan alat yang lebih canggih dan tentu harganya juga lebih mahal. Sistem ini juga bisa digunakan di rumah ataupun di kantor yang agar dapat mempermudah mengontrol bak sampah. Demikian saran dari penulis semoga saran tersebut dapat dijadikan sebagai bahan masukan yang dapat bermanfaat bagi orang lain dan mudah-mudahan dapat diimplementasikan untuk kedepannya.

DAFTAR PUSTAKA

Basri, B., Akhmad Qashlim, & Suryadi. (2021). Relay Kontrol Menggunakan Google Firebase dan Node MCU pada Sistem Smart Home. *Technomedia Journal*, 6(1), 15–29.

Raharjo, Tugar Aris AP, Sabriansyah Rizqika Akbar, and Rakhmadhany Primananda. "Sistem Monitoring Volume Dan Gas Sampah Menggunakan Metode Real Time Operating System (RTOS)." *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer e-ISSN 2548* (2018): 964X.

Gunawan, I., & Palupi, A. R. (2016). Taksonomi Bloom–revisi ranah kognitif: kerangka landasan untuk pembelajaran, pengajaran, dan penilaian. *Premiere educandum: jurnal pendidikan dasar dan pembelajaran*, 2(02).

Jones, J. W., Tsuji, G. Y., Hoogenboom, G., Hunt, L. A., Thornton, P. K., Wilkens, P. W., ... & Singh, U. (2015). Decision support system for agrotechnology transfer: DSSAT v3. In *Understanding options for agricultural production* (pp. 157-177). Springer, Dordrecht.

Lipsey, M. W., & Wilson, D. B. (2012). *Practical meta-analysis*. SAGE publications, Inc.

B Basri, R Said, N Fitriani (2019) Perangkingan Peserta Didik Menggunakan Sistem Penunjang Keputusan Berbasis Aplikasi dengan Pendekatan Metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP)

Ma'arif, Ridwan Ahmad, Fauziah Fauziah, and Nur Hayati. "Sistem Monitoring Tempat Sampah Pintar Secara Real-time Menggunakan Metode Fuzzy Logic Berbasis IOT." *Jurnal Infomedia: Teknik Informatika, Multimedia & Jaringan 4.2* (2019): 69-74.

Zhafira, Fildza Amalia, Dodi Zulherman, and Herryawan Pujiharsono. "Analisis dan Rancang Bangun Sistem Monitoring Tempat Sampah Berbasis IOT menggunakan Protokol MQTT." *Conference on Electrical Engineering, Telematics, Industrial technology, and Creative Media (CENTIVE)*. 2018.

Mukhtar, Husneni, et al. "Sistem Pemantauan Kapasitas Sampah Berbasis IoT (SiKaSiT) untuk Pencegahan Banjir di Wilayah Sungai Citarum Bojongsoang Kabupaten Bandung." *Jurnal Teknologi Lingkungan 21.1* (2020): 56-67.

FAIZAL, ESSA. *Sistem Monitoring Tempat Sampah Berbasis Internet Of Things*. Diss. Universitas Gadjah Mada, 2017.