



Rancang Bangun Sistem Monitoring Smart Trash Berbasis Website Terintegrasi Dengan Google Maps

***Abdul Wafi¹, Tamam asrori², Nuzul Hikmah³**

^{1,2,3}Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Dan Informatika, Universitas Panca Marga, Jawa Timur, Indonesia, 67271

*Email: abdulwafi1402@gmail.com¹

ABSTRAK

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring tempat sampah pintar (smart trash) berbasis mikrokontroler dengan integrasi Google Maps untuk mendeteksi kondisi tempat sampah secara real-time. Hasil pengujian menunjukkan bahwa masing-masing sensor memiliki tingkat akurasi yang berbeda, dengan sensor ultrasonik mencapai akurasi 100%, sensor loadcell memiliki akurasi 6%, dan modul GPS Neo 6M menunjukkan akurasi lokasi dengan error sebesar 2,997 meter. Sistem yang dirancang mampu mendeteksi volume sampah, berat sampah, serta lokasi tempat sampah dengan baik. Data dari sensor ditampilkan melalui platform Thingspeak dan dapat dimonitor secara mudah melalui aplikasi berbasis website. Dengan demikian, sistem monitoring ini dapat menjadi solusi efektif untuk membantu pengelolaan sampah, mengurangi penumpukan sampah, dan meningkatkan kenyamanan lingkungan.

Kata Kunci : Monitoring Smart Trash, Mikrokontroler, Web Integrated Volume

ABSTRACT

Garbage is one of the problems faced by many cities in Indonesia. The higher the population and activities, the volume of waste increases. When the capacity of the trash bin exceeds the maximum limit, the trash bin must be immediately transported by a waste officer. Trash cans that are not transported immediately can cause problems such as unpleasant odors, the environment becomes dirty, rubbish piles up, this can disturb the environment and make it uncomfortable. Determining the Research Object In this research, the place used as the research object is located in Jatirejo Village, Lekok District, Suruan Regency. Observation is carried out by observing and researching current technological developments. With this observation, it is hoped that the author will understand the object to be studied so that the author can determine the next steps. The hardware that was successfully created in this research is a microcontroller-based monitoring tool equipped with a location point system or Google Maps on the website display to indicate that the trash can is full.

Keywords: Monitoring Smart Trash, Mikrokontroler, Web Integrated Volume

Submitted : 29-08-2024 Revision : 09-12-2024 Accepted : 16-12-2024

PENDAHULUAN

Sampah merupakan salah satu permasalahan yang dihadapi oleh banyak kota di Indonesia. Semakin tinggi jumlah penduduk dan aktivitasnya, membuat volume sampah semakin meningkat. Ketika kapasitas bak tempat sampah tersebut sudah melebihi batas maksimum, tempat sampah harus segera diangkut oleh petugas sampah. Tempat sampah yang tidak segera diangkut dapat menyebabkan masalah seperti bau tidak sedap, lingkungan menjadi kotor, sampah menjadi menumpuk hal

ini dapat mengganggu lingkungan menjadi tidak nyaman.

Persoalan sampah di kecamatan lekok kabupaten pasuruan, menurut kepala dinas lingkungan hidup (DLH) kabupaten pasuruan, Mohammad Suaibi mengatakan bahwa saat ini masyarakat kecamatan lekok menghasilkan sampah 23,3 ton/hari sampah setiap harinya, dan hanya sekitar 16 ton/minggu sampah yang sudah masuk yang ada di TPST kecamatan lekok. juga menyediakan tempat sampah yang tersebar di seluruh kecamatan lekok setiap

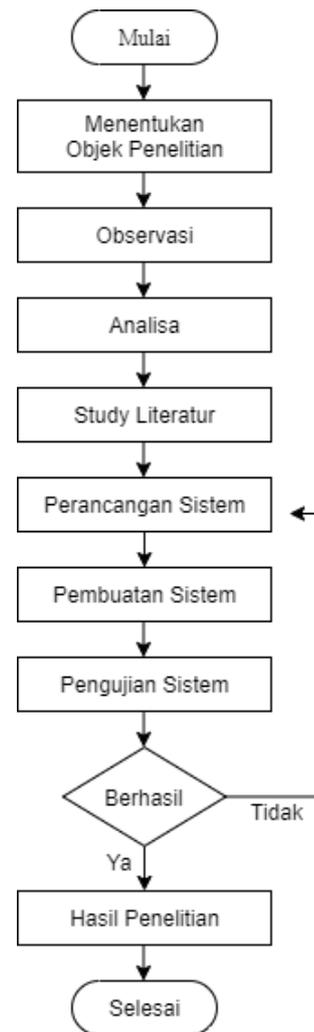
harinya diangkut oleh petugas kebersihan dan dibawa ke TPST.

Penelitian lain yang telah dilakukan, salah satunya adalah *prototype* smart trash klasifikasi sampah otomatis dengan sensor proximity dimana pembuatan sistem ini menggunakan Arduino mikrokontroler. alat yang telah dibuat hanya bisa membedakan sampah organik, anorganik dan logam. hingga hendak diklasifikasikan secara otomatis kedalam tempat sampah yang sudah disiapkan. Pada penelitian ini penulis juga membangun hal serupa namun dihususkan untuk lokasi dan kondisi monitoring smart trash aplikasi berbasis website Sistem pengambilan sampah di TPST didesa balung anyar dilakukan menggunakan kendaraan roda tiga yang disediakan oleh bumdes.

Masalah tersebut yang menjadi dasar pemikiran penelitian untuk merancang alat smart trash meliputi sensor ultrasonik, sensor loadcell, modul gps neo 6 m yang dapat mendeteksi kondisi tempat sampah dengan memanfaatkan aplikasi berbasis website dengan menambahkan fitur tracking sebagai rute pengambilan sampah di lokasi yang sudah ditentukan oleh google maps.

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan diagram alir untuk membantu proses analisis terhadap pemecahan masalah. Grafik yang terdiri dari simbol merupakan gambar simbol diagram alir yang menyatakan urutan kegiatan yang dijalani dalam melakukan penelitian. Berikut merupakan alir penelitian:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Berikut adalah metode penelitian yang digunakan oleh peneliti:

1. Menentukan Objek Penelitian : Pada penelitian ini tempat yang dijadikan sebagai objek penelitian berlokasi di Desa Jatirejo Kecamatan lekok Kabupaten Pasuruan.
2. Observasi : Dilakukan dengan cara mengamati dan meneliti perkembangan teknologi pada saat ini. Dengan observasi ini, diharapkan penulis memahami terhadap objek yang akan diteliti sehingga penulis dapat menentukan langkah langkah selanjutnya.
3. Analisa : Peneliti dapat menganalisa dan mengetahui permasalahan yang ada pada objek penelitian sehingga lebih mudah menentukan rancangan sistem yang akan dibuat.
4. Studi Literatur : Studi literatur merupakan proses yang dilakukan untuk menelusuri,

mencari dan menghimpun informasi yang relevan dengan penelitian yang dilakukan. Studi literatur dilakukan dengan cara mencari informasi dari buku, jurnal ataupun situs internet yang akan digunakan sebagai referensi atau rujukan.

5. Perancangan Sistem : Perancangan sistem merupakan tahapan sebelum membangun suatu sistem. Pada penelitian terdapat 2 macam dalam perancangan sistem yaitu perancangan Hardware dan Software.
6. Pembuatan Sistem : Setelah tahapan perancangan sistem selesai langkah selanjutnya yaitu pembuatan sistem yang merupakan proses pembuatan alat yang akan digunakan sebagai simulasi.
7. Pengujian Sistem : Metode ini meliputi pengujian hardware dan software sehingga diperoleh data- data hasil pengujian dan sekaligus mendapatkan hasil yang baik dan akurat.
8. Hasil Penelitian : Jika semua tahapan di atas telah dilakukan dan tidak ditemukan adanya kesalahan lagi, maka tahapan terakhir adalah penyusunan laporan sebagai hasil penelitian ini. Pada Gambar 1 merupakan gambaran tahapan dari penelitian data gejala pasien dengan metode *K-Nearest Neighbor*. Langkah pertama adalah pembagian dataset 10 data *training* dan 20 data *testing*. Langkah kedua yaitu memproses data sebelum di uji dengan normalisasi data MinMax Scaler. Langkah ketiga pengujian data menggunakan metode *K-Nearest Neighbor*. Setelah diperoleh hasil pengujian dari 20 data *testing* selanjutnya di evaluasi model dengan akurasi, *recall*, dan *precision*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

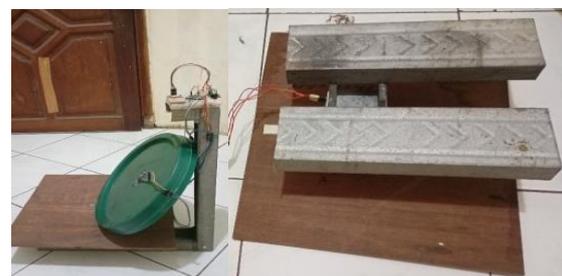
Konfigurasi keseluruhan sistem dalam merancang dan membangun sistem monitoring smart trash terintegrasi google maps berbasis website. Pada rangkaian ini komponen seperti board esp32 module gps neo 6 m, sensor ultrasonik, sensor loadcell pada sensor ultrasonik diletakkan pada tutup tempat sampah sebagai mengukur mendeteksi volume sampah selanjutnya sensor loadcell diletakkan dibawah tempat sampah menggunakan papan sebagai mengukur beban tempat sampah, kemudian module gps neo 6 m diletakkan berdekatan dengan board esp32 tujuannya agar lebih maksimal dalam menjangkau sinyal gps atau

sinyal satelit, pada sensor ultrasonik dihubungkan dengan kabel yang panjang agar tutup tempat sampah tidak ikut di angkut oleh petugas dalam pengambilan sampah.



Gambar 2. Konfigurasi Keseluruhan Sistem

Tahapan pertama dalam penelitian ini adalah melakukan konfigurasi dari seluruh komponen serta pengecekan pada masing-masing sensor untuk memastikan apakah setiap komponen berfungsi dengan baik atau tidak. Peneliti telah melakukan konfigurasi komponen yang telah dirakit dan memeriksa setiap komponen untuk memastikan fungsionalitasnya. Dalam proses ini, peneliti juga menjelaskan secara rinci cara konfigurasi setiap pin pada bagian sebelumnya. Tahapan kedua melibatkan pembuatan rancangan rangka load cell yang terbuat dari baja ringan, dilanjutkan dengan pembuatan papan triplek sebagai penopang bak tempat sampah. Sensor ultrasonik dipasang pada tutup tempat sampah untuk mendeteksi volume sampah. Dimensi alat disesuaikan dengan ukuran tempat sampah yang digunakan.



Gambar 3. Pengujian Alat

Artikel ini merancang kerangka dengan panjang 38,5 cm, lebar 20 cm, dan tinggi 48 cm, sedangkan papan penopang tempat sampah memiliki panjang 35,5 cm dan lebar 35,3 cm. Setelah proses pengukuran dan pemotongan bahan seperti baja ringan dan papan triplek,

semua komponen disatukan menggunakan sekrup, baut, dan mur untuk memastikan rangka kokoh dan stabil. Tahapan ketiga adalah membuat lubang pada tutup tempat sampah untuk memasang sensor ultrasonik yang digunakan untuk mendeteksi volume sampah di dalam tempat sampah. Data dari sensor tersebut akan ditampilkan melalui platform Thingspeak, di mana jika tempat sampah kosong, database Thingspeak akan menunjukkan 0%. Tahapan terakhir adalah melakukan pemasangan seluruh komponen pada kerangka yang telah dirangkai, kemudian dilanjutkan dengan pengujian untuk memastikan semua komponen bekerja dengan baik.

Hasil dari pengujian sistem yang telah dibuat guna mengetahui sistem ataupun sensor dapat bekerja dengan baik. Pada sistem monitoring smart trash ini peneliti menggunakan 3 sensor sebagai acuan pendeteksi yaitu sensor ultrasonik, sensor loadcell, module gps neo 6 m adapun esp32 sebagai komponen yang bertugas untuk mengirimkan data kedalam dalam database kemudian ditampilkakan ke halaman website.

Pengujian Keseluruhan Sistem

Berikut merupakan tabel hasil dari pengujian sistem yang telah dibuat guna mengetahui sistem ataupun sensor dapat bekerja dengan baik. Pada sistem monitoring smart trash ini peneliti menggunakan 3 sensor sebagai acuan pendeteksi yaitu sensor ultrasonik, sensor loadcell, module gps neo 6 m adapun esp32 sebagai komponen yang bertugas untuk mengirimkan data kedalam dalam database kemudian ditampilkakan ke halaman website.

Pengujian dilakukan pada salah satu rumah warga yang berlokasi di desa jatirejo kecamatan lekok kabupaten pasuruan dengan ukuran tempat sampah tinggi 38cm, lebar 31cm. Pada saat pengujian semua rangkaian sudah diinstalasi dan telah di lakukan pengetesan kinerja pada alat. Pengujian sistem dilakukan pada setiap masing-masing sensor untuk mamastikan keakuratannya.

Tabel 1. Pengujian Keseluruhan Sistem

No	Sensor Loadcell Deteksi Beban	Hasil Tampilan Database Thingspeak	Hasil Tampilan Database Thingspeak ke Halaman Website
1	Beban: 0.05 grams	BEBAN:-0.11023 Wed Aug 07 2024 14:40:46 GMT+0700	Beban : 0.59 %
2	Beban: 31.31 grams	BEBAN:31.38508 Wed Aug 07 2024 14:44:42 GMT+0700	Beban : 31.31 %

Dari hasil penelitian terhadap pengujian sistem yang meliputi pengujian sensor Ultrasonik, sensor Loadcell dan modul Gps Neo 6 M dapat disimpulkan masing-masing nilai akurasi sensor memiliki responsif yang berbeda. Untuk nilai akurasi sensor Ultrasonik adalah 100% sedangkan untuk sensor Loadcell memiliki nilai akurasi 6% sedangkan untuk modul Gps N 6 M memiliki nilai akurasi 2.997 Meter. Pengujian keseluruhan sensor terhadap sistem menghasilkan beberapa kombinasi pengujian dari setiap sensornya. Namun sitem monitoring smart trash berjalan sesuai rancangan yang telah dibuat yaitu sistem dapat mendeteksi adanya sampah pada sistem yang telah di rancang dan bisa di monitoring melalui aplikasi berbasis website dengan terintegrasi google maps

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring tempat sampah pintar (smart trash) berbasis mikrokontroler dengan integrasi Google Maps untuk mendeteksi kondisi tempat sampah secara real-time. Hasil pengujian menunjukkan bahwa masing-masing sensor memiliki tingkat akurasi yang berbeda, dengan sensor ultrasonik mencapai akurasi 100%, sensor loadcell memiliki akurasi 6%, dan modul GPS Neo 6M menunjukkan akurasi lokasi dengan error sebesar 2,997 meter. Sistem yang dirancang mampu mendeteksi volume sampah, berat sampah, serta lokasi tempat sampah dengan baik. Data dari sensor ditampilkan melalui platform Thingspeak dan dapat dimonitor secara mudah melalui aplikasi berbasis website. Dengan demikian, sistem monitoring ini dapat menjadi solusi efektif untuk membantu pengelolaan sampah, mengurangi penumpukan

sampah, dan meningkatkan kenyamanan lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiarti, R. P. N., Maulana, J., & Sukaridhoto, S. (2018). Aplikasi DIY Smart Trash berbasis IoT Open Platform. *Applied Technology and Computing Science Journal*, 1(2), 93-104. Crisnapat, Padma Nyoman, et al. "STTS: IoT-based smart trash tracking system for dumpsters monitoring using web technology." *Journal of Physics: Conference Series*. Vol. 1175. No. 1. IOP Publishing, 2019.
- Khozin, Ahmad, et al. "TEMPAT SAMPAH PINTAR BERBASIS IOT PADA SMKN 1 DLANGGU KABUPATEN MOJOKERTO." *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi (JUKANTI)* 5.1 (2022): 69-77.
- Mishra, Ankit, et al. "Garbage management with Smart trash using IoT." 2020 IEEE International Students' Conference on Electrical, Electronics and Computer Science (SCEECS). IEEE, 2020.
- Malathy, N., D. Kaviyaadharshani, and S. Ashifa. "Smart trash bin level monitoring system." *International Journal of Health Sciences III* (2022): 5799-5820.
- MALATHY, N.; KAVIYAADHARSHANI, D.; ASHIFA, S. Smart trash bin level monitoring system. *International Journal of Health Sciences*, 2022, III: 5799-5820.
- Salimi, I., Dewantara, B. S. B., & Wibowo, I. K. (2018, October). Visual-based trash detection and classification system for smart trash bin robot. Suvarnamma, Adi, and Jangampalli Adi Pradeepkiran. "SmartBin system with waste tracking and sorting mechanism using IoT." *Cleaner Engineering and Technology* 5 (2021): 100348.
- Widodo, Yohanes Bowo, Tata Sutabri, and Leo Faturahman. "Tempat sampah pintar dengan notifikasi berbasis iot." *Jurnal Teknologi Informatika Dan Komputer* 5.2 (2019): 50-57.
- Widodo, Yohanes Bowo, Tata Sutabri, and Leo Faturahman. "Tempat sampah pintar dengan notifikasi berbasis iot." *Jurnal Teknologi Informatika Dan Komputer* 5.2 (2019): 50-57.
- Widiastiwi, Y., & Satria, C. A. (2020, November). The Effectiveness of Utilizing IoT-Based Smart Trash. In 2020 International Conference on Informatics, Multimedia, Cyber and Information System (ICIMCIS) (pp. 290-295). IEEE.
- WIDIASTIWI, Yuni; SATRIA, Chani Abdi. The Effectiveness of Utilizing IoTBased Smart Trash. In: 2020 International Conference on Informatics, Multimedia, Cyber and Information System (ICIMCIS). IEEE, 2020. p. 290-295.
- Zahrani, A. R., Nabila, A. S., Mardhiyah, A. N., Jamil, M. R., Oktaviani, S. M., & Hidayat, D. (2021). Peran Media Whatsapp Pada Perayaan Hari Raya Idul Fitri 1442 Hijriyah. *Jurnal Digital Media dan Relationship*, 3(1), 1-7.
- Widodo, Yohanes Bowo, Tata Sutabri, and Leo Faturahman. "Tempat sampah pintar dengan notifikasi berbasis iot." *Jurnal Teknologi Informatika Dan Komputer* 5.2 (2019): 50-57.