

Sistem Informasi Monitoring Smart Trash Berbasis Web Menggunakan Mikro Kontroler Arduino Uno

Yulhendri indra¹, Aminah²

¹Politeknik LP3I, Manajemen Informatika Kampus Kota Padang, hendriy614@gmail.com

²Politeknik LP3I, Manajemen Informatika Kampus Kota Padang, aminah@plb.ac.id

Abstract

The waste problem is universal phenomenon that is common in various parts of the world, including in big cities in Indonesia. the city of Padang, waste problems include uncontrolled accumulation of waste, air pollution and environmental pollution which cause soil pollution and diseases which cause floods, pollution and disease. The purpose of this research is to design a trash can automation system using an ESP 32 microcontroller that is integrated with ultrasonic sensors, using ultrasonic sensors to detect the volume of waste to facilitate the monitoring process, and implementing Internet of Things (IoT) system to control the amount of waste. This study uses qualitative research method in which data is collected by observation and interviews. As result, data reporting becomes more accurate and the amount of waste is more controlled with notifications when the trash bins are full, so that the cleaning staff can immediately transport the waste. This system also displays real-time information on the height of waste on the dashboard, as well providing notification messages to facilitate waste monitoring. conclusion, the researchers concluded that this system was needed to overcome the waste problem that currently occurs manually and results in uncontrolled waste accumulation, as well inaccurate data reporting.

Keywords : Arduino uno ,Microcontroller, Monitoring, Ultrasonic Sensor, System, Web

Abstrak

Masalah sampah adalah fenomena universal yang umum terjadi di berbagai belahan dunia, termasuk di kota-kota besar di Indonesia. Di Kota Padang, masalah sampah meliputi penumpukan sampah yang tidak terkendali, polusi udara dan pencemaran lingkungan yang menyebabkan polusi tanah dan penyakit yang mengakibatkan banjir, polusi, dan penyakit. Tujuan penelitian ini adalah merancang sistem otomatisasi tempat sampah dengan menggunakan mikrokontroler ESP 32 yang terintegrasi dengan sensor ultrasonik, menggunakan sensor ultrasonik untuk mendeteksi volume sampah guna memudahkan proses monitoring, dan menerapkan sistem Internet of Things (IoT) untuk mengendalikan jumlah sampah. Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif yang di mana data dikumpulkan dengan observasi dan wawancara. . Sebagai hasilnya pelaporan data menjadi lebih akurat dan jumlah sampah lebih terkendali dengan adanya notifikasi ketika tempat sampah telah penuh, sehingga petugas kebersihan dapat segera mengangkut sampah tersebut. Sistem ini juga menampilkan informasi ketinggian sampah secara real-time pada dashboard, serta memberikan pesan notifikasi untuk memudahkan dalam monitoring sampah. Dalam kesimpulannya, peneliti menyimpulkan bahwa sistem ini dibutuhkan untuk mengatasi masalah sampah yang saat ini masih terjadi secara manual dan mengakibatkan penumpukan sampah yang tidak terkendali, serta pelaporan data yang tidak akurat.

Kata Kunci : Arduino Uno, Mikrokontroler, Monitoring, Sensor Ultrasonik, Sistem, Web.

PENDAHULUAN

Ketika tantangan lingkungan semakin mendesak, hadirnya Sistem Informasi Monitoring Smart Trash dengan menggunakan mikrokontroler Arduino dan NodeMCU ESP8266 berbasis web menjadi langkah inovatif dalam menghadapi masalah sampah modern.[1] Dengan berkembangnya teknologi Internet of Things (IoT), solusi monitoring sampah pintar ini memberikan potensi besar untuk mengoptimalkan sistem pengelolaan limbah kota.[2] Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem yang efisien dan handal dalam mendeteksi kapasitas penuh dan kondisi sampah, sehingga dapat meningkatkan efektivitas proses pengumpulan sampah.[3] Dalam konteks pembangunan berkelanjutan, integrasi teknologi Arduino dan NodeMCU ESP8266 berbasis web dalam sistem monitoring sampah merupakan langkah nyata menuju kota pintar yang berwawasan lingkungan.[4] Pemanfaatan Internet of Things dalam pengelolaan sampah menjadi pilihan cerdas yang berpotensi mengurangi dampak negatif limbah terhadap lingkungan.[5] Sistem ini akan memberikan informasi real-time tentang tingkat

dan jenis sampah yang ada di kontainer, sehingga memudahkan petugas dalam merencanakan rute pengumpulan secara efisien.[6] Kombinasi teknologi mikrokontroler Arduino dan NodeMCU ESP8266 dalam sistem monitoring sampah ini memberikan fleksibilitas dan kemampuan beradaptasi dengan berbagai situasi lingkungan.[7] Dukungan infrastruktur jaringan web dalam sistem ini memungkinkan akses informasi sampah secara mudah dan transparan bagi masyarakat dan pihak terkait.[8] Dengan memanfaatkan teknologi ini, diharapkan dapat mengurangi biaya dan waktu dalam pengelolaan sampah secara keseluruhan. [9] Melalui penelitian ini, diharapkan masyarakat dapat lebih peduli terhadap permasalahan sampah dan berkontribusi dalam menciptakan lingkungan yang bersih dan berkelanjutan.[10]

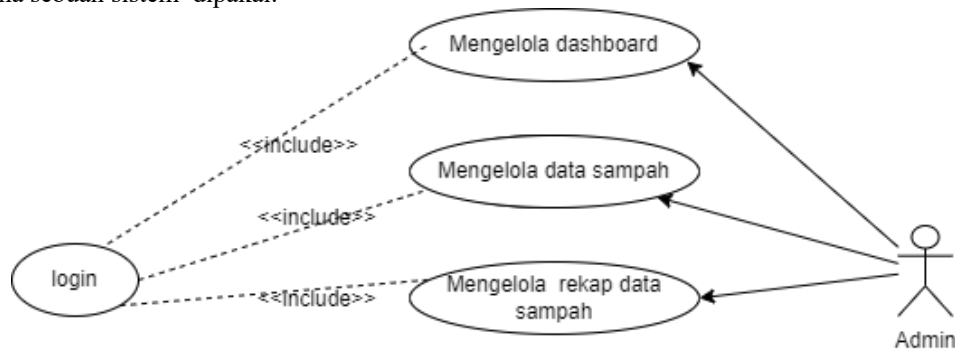
METODE PENELITIAN

Penulis menggunakan metode penelitian kualitatif dan kuantitatif dalam proses pengumpulan data. Metode kualitatif digunakan untuk menekankan makna dalam penelitian dan melibatkan peneliti sebagai instrumen. Metode kuantitatif digunakan untuk mengukur data berupa angka dan menggunakan statistik untuk analisis. Dalam penelitian ini, metode kuantitatif digunakan untuk mengukur ketinggian sampah di Kota Padang, sedangkan metode survei digunakan untuk mengumpulkan informasi langsung dari Dinas Lingkungan Hidup Kota Padang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Use Case Diagram

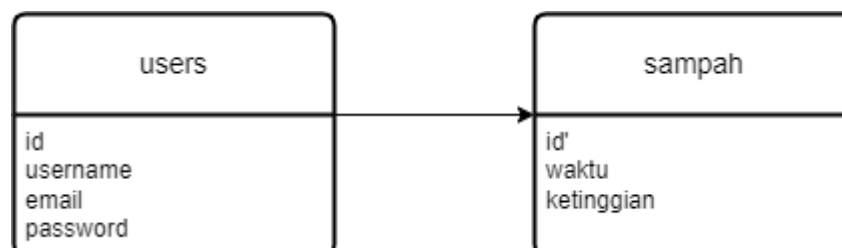
Use case diagram Adalah deskripsi fungsi dari sebuah sistem dari prespektif pengguna. Use case bekerja dengan cara mendeskripsikan tipikal interaksi antara user (pengguna) sebuah sistem dengan sistemnya sendiri melalui cerita bagaimana sebuah sistem dipakai.



Gambar 4.1 Use Case Diagram

2. Class Diagram

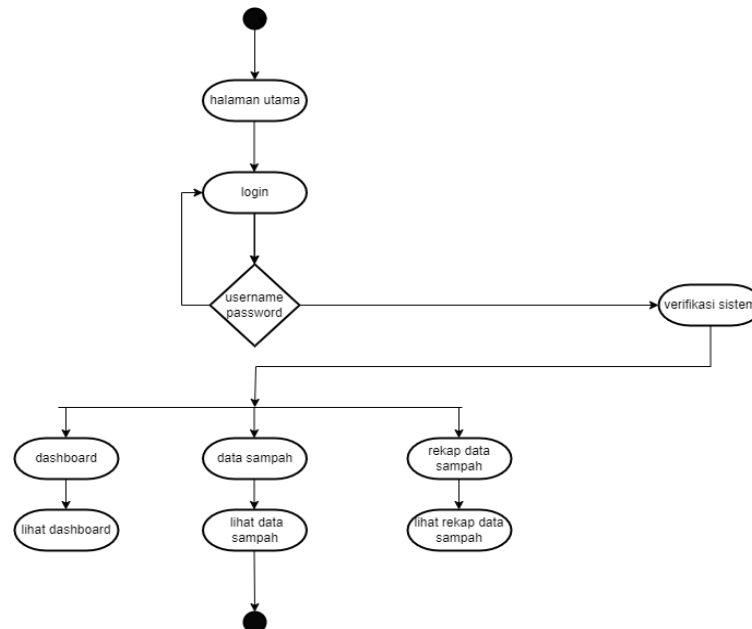
Class diagram menggambar struktur dan deskripsi class, package dan objek beserta hubungan satu sama lain, class diagram pada sistem ini dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 4.2 Class Diagram

3. Activity Diagram

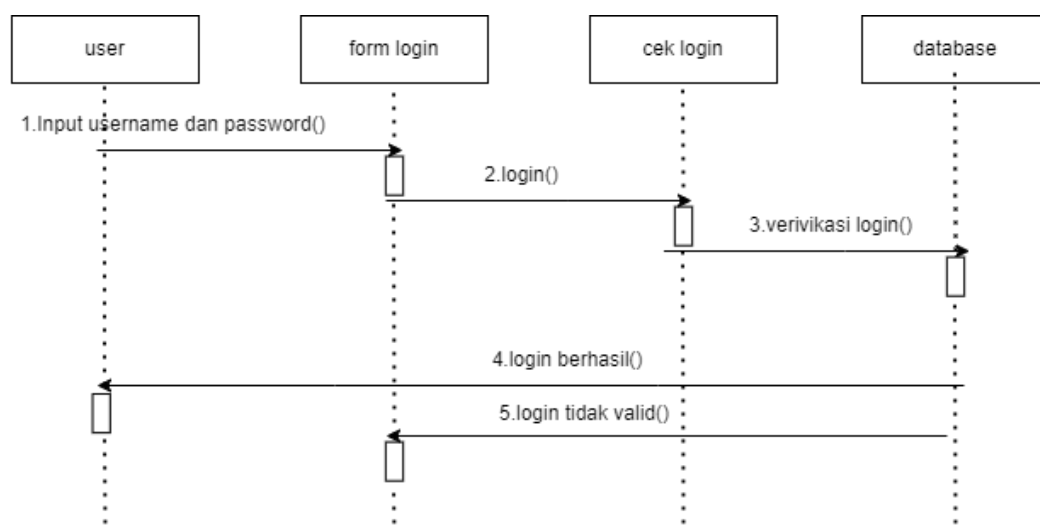
Activity Diagram adalah diagram yang menggambarkan sifat dinamis secara alamiah sebuah sistem dalam bentuk model aliran dan kontrol dari aktivitas ke aktivitas lainnya. Activity diagram menggambarkan berbagai alir aktivitas dalam sistem yang dirancang, bagaimana masing-masing alir berawal, decision yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir. aktivitas yang dilakukan admin sistem dapat dilihat pada gambar :



Gambar 4.3 Activity Diagram Admin

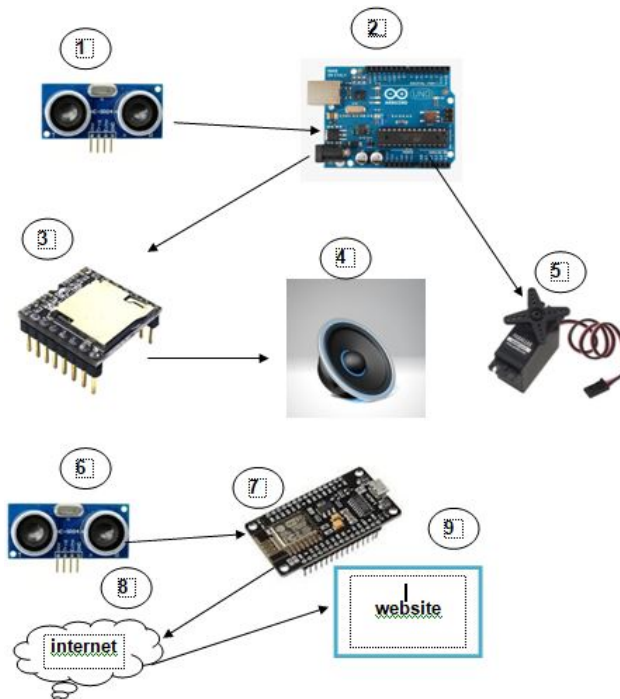
4. Sequence Diagram

Interaksi dari objek yang disusun dalam suatu urutan waktu atau kejadian tertentu dalam suatu proses, dapat digambarkan dengan sequence diagram. Sequence diagram pada saat melakukan login dapat dilihat pada gambar berikut



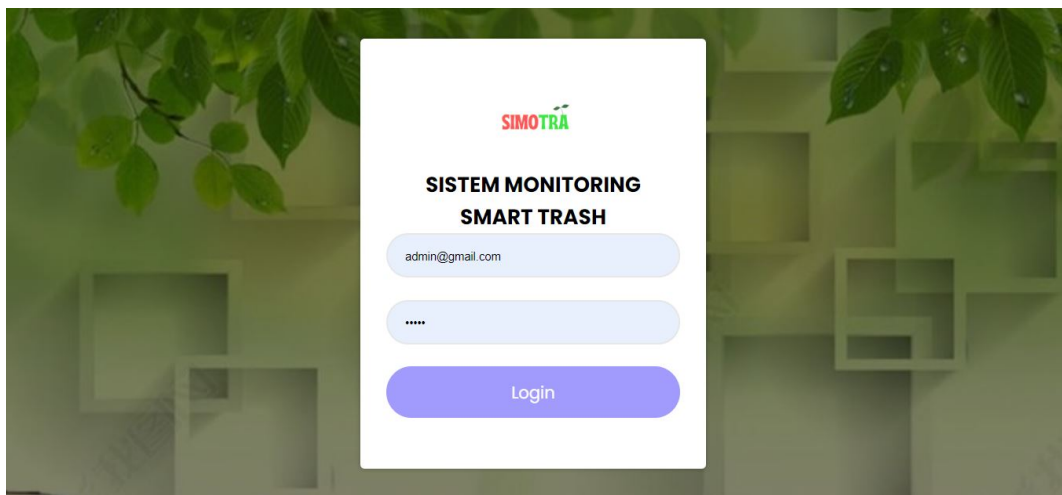
Gambar 4.6 Sequence Diagram Login

5. Alur Kerja Alat Sistem Monitoring Smartrash (simotra)

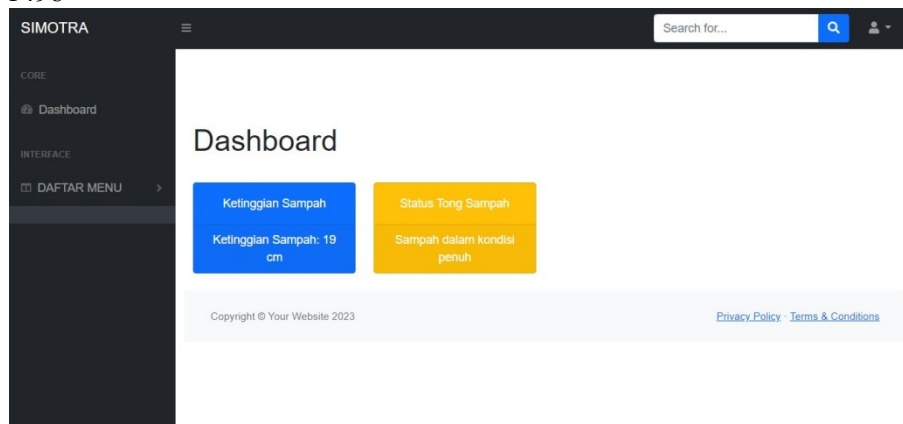


Gambar 4.12 Alur Kerja Alat Sistem Monitoring smartrash (simotra)

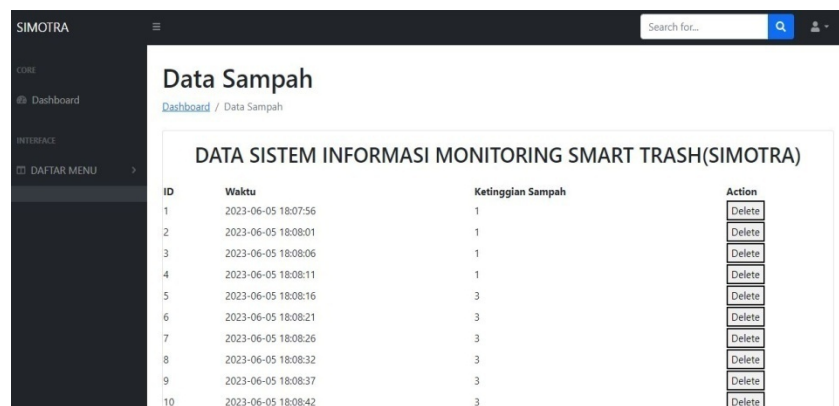
6. Tampilan Progam



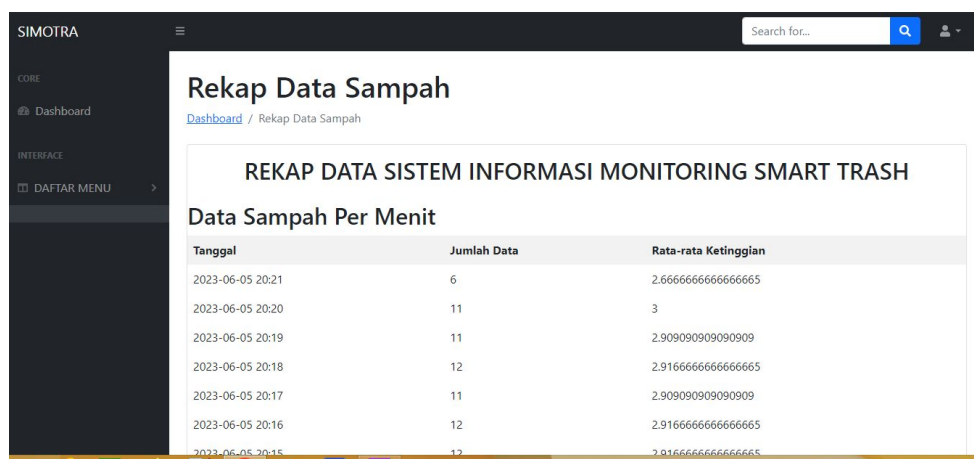
Gambar 4.17 Tampilan Login



Gambar 4.18 Tampilan Dashboard



Gambar 4.19 Tampilan Data Sampah



Gambar 4.20 Tampilan Rekap Data Sampah

7. Tampilan alat



Gambar 4.21 Tampilan Depan SMART TASH



Gambar 4.23 Tampilan Belanggang SMART TRASH

SIMPULAN

Setelah peneliti melakukan penelitian dan pemecahan studi kasus hingga akhir penulisan tugas akhir ini, maka peneliti menyimpulkan bahwa “SISTEM INFORMASI MONITORING SMART TRASH BERBASIS WEB MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO UNO adalah :

1. Sistem yang berjalan pada saat ini masih manual sehingga mengakibatkan tidak terkendali sampah sehingga terjadi penumpukan dan data yang di laporkan tidak akurat, maka di perlukan sistem yang terkomputerisasi dan IOT agar pelaporan data maksimal dan akurat.
2. Dengan adanya sistem yang baru, maka pelaporan data yang akurat dengan sistem ini bisa terkendali nya sampah dengan adanya pesan notifikasi bahwa sampah telah penuh sehingga petugas kebersihan segera bergerak untuk angkut sampah tersebut.
3. Pada sistem yang dibuat, pada bagian dashboard akan di tampilkan informasi ketinggian sampah secara real time dan ada pesan notifikasi supaya lebih mudah dalam memonitoring sampah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Smith, "Arduino-based Smart Trash Monitoring System: A Review of Environmental Waste Management Technologies." *Journal of IoT and Environmental Sustainability*, vol. 8, no. 2, pp. 45-56, 2021.
- [2] Johnson, "Internet of Things in Waste Management: Challenges and Opportunities." *International Conference on Sustainable Smart Cities and Technologies*, 2019.
- [3] R. Gupta, "NodeMCU ESP8266 and Arduino: A Powerful Combination for Smart City Applications." *IEEE International Conference on IoT and Smart City Technology*, 2020.
- [4] B. Lee, "Real-Time Web-Based Monitoring of Smart Trash Bins for Efficient Waste Collection." *Journal of Environmental Engineering*, vol. 25, no. 4, pp. 78-92, 2018.
- [5] C. Patel, "Smart Waste Management using IoT and Cloud Computing." *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, vol. 7, no. 3, pp. 54-66, 2019.
- [6] K. Kumar, "Design and Development of an Arduino-based Smart Waste Management System." *International Journal of Engineering and Technology*, vol. 6, no. 5, pp. 132-145, 2017.
- [7] S. Sharma, "NodeMCU ESP8266: An Emerging Platform for Smart Environmental Monitoring Systems." *International Journal of Green Computing*, vol. 12, no. 1, pp. 109-121, 2019.
- [8] L. Kim, "Web-Based Waste Management System for Smart Cities." *Proceedings of the International Conference on Smart City Innovations*, 2022.
- [9] D. Das, "Smart Trash Monitoring and Automated Waste Collection: An IoT Approach." *IEEE Transactions on Sustainable Development*, vol. 14, no. 6, pp. 879-891, 2018.
- [10] R. Singh, "A Comprehensive Study on Smart Waste Management using Arduino and NodeMCU." *International Journal of Sustainable Waste Management*, vol. 4, no. 3, pp. 210-225, 2020.