

Rancang Bangun Sistem Monitoring Sampah Penuh Berbasis Internet of Things

Design and Build a Complete Waste Monitoring System Based on the Internet of Things

Mohammad Zaidan Salim¹⁾, Rohman Dijaya^{*,2)}

¹⁾Program Studi Informatika, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: rohmandijaya@umsida.ac.id

Abstract. *One of the factors that cause the population in Mojokerto Regency, a small district in Indonesia, to increase is the problem of handling waste. People who are not aware of this problem cause the district government to pay special attention to handling waste in Mojokerto Regency. A scheduled waste transportation system causes the possibility of garbage accumulation without fast handling. With the development of internet of things (IoT) technology in electronic devices today, it is hoped that the application of the IoT concept can solve waste handling problems in Mojokerto Regency.*

Keywords - *iot, full junk, web server, nodemcu ESP 6288*

Abstrak. *Salah satu faktor yang menyebabkan jumlah penduduk meningkat di Kabupaten Mojokerto, adalah sebuah kabupaten kecil di Indonesia, meningkat adalah masalah penanganan sampah. Masyarakat yang kurang sadar akan masalah ini menyebabkan pemerintah kabupaten harus memperhatikan dengan khusus terhadap penanganan sampah yang dilakukan dengan cara tidak merusak lingkungan di Kabupaten Mojokerto. Sistem pengangkutan sampah yang daitur secara terjadwal dapat menyebabkan penumpukan sampah yang tidak segera ditangani dapat menimbulkan masalah bagi lingkungan dan kesehatan masyarakat. Dengan menggunakan teknologi Internet of Things yang semakin umum terdapat pada perangkat elektronik saat ini, diharapkan mampu menjadi solusi untuk penanganan sampah di Kabupaten Mojokerto.*

Kata Kunci - *iot, sampah penuh, server web*

I. PENDAHULUAN

Di Indonesia, masalah pengolahan sampah menjadi aktual karena adanya peningkatan tingkat pertumbuhan penduduk yang menyebabkan jumlah sampah juga meningkat. Telah dilakukan beberapa studi yang menganalisis faktor-faktor yang menyebabkan masalah dalam mengelola sampah di Indonesia.[2]

Internet of Things (IoT) menggabungkan beberapa teknologi seperti sensor untuk membaca data, jaringan internet dengan berbagai macam topologi, RFID (radio frequency identification), wireless sensor network, dan teknologi lain yang terus dikembangkan sesuai kebutuhan.[3] IoT merupakan teknologi yang sangat efisien dan efektif yang mudah digunakan, sehingga dapat diterapkan pada masyarakat umum. IoT dapat digunakan untuk memantau kondisi kebersihan lingkungan di rumah atau kompleks perumahan. IoT telah diterapkan dalam berbagai bidang ilmu dan industri, seperti kesehatan, informatika, geografis, dan lainnya. Berikut beberapa penelitian yang telah dilakukan menggunakan IoT.[3]

Untuk menggunakan IoT, penulis membutuhkan beberapa komponen seperti modul WiFi ESP8266/NodeMCU dan sensor ultrasonik untuk memantau isi tempat sampah dan mengirim data melalui internet. Selain itu, penulis juga menggunakan bahasa pemrograman web Hypertext Preprocessor (HTML) untuk membuat website dengan tampilan layout yang baik. Tentu saja, jaringan internet atau WiFi juga diperlukan agar terkoneksi dengan baik.[4]

II. METODE

A. Pengelolaan Sampah

Meningkatnya jumlah penduduk di Indonesia yang terus bertambah dari waktu ke waktu menyebabkan produksi sampah yang semakin banyak setiap harinya, sehingga menjadi masalah yang serius dalam mengelolanya. Para peneliti telah menyelidiki faktor-faktor yang menyebabkan masalah dalam mengelola sampah di Indonesia.[5]

B. Internet of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) adalah konsep yang berkaitan dengan konektivitas internet yang terus terhubung pada berbagai objek di dunia nyata, seperti peralatan rumah tangga, mobil, peralatan industri, dan lainnya.[6]

C. Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan perkembangan dari teknologi microprocessor yang berguna sebagai pengontrol sistem elektronik.[7] Seperti microprocessor yang berfungsi sebagai otak komputer, mikrokontroler juga berfungsi sebagai otak untuk perangkat elektronik. Mikrokontroler merupakan komponen elektronik yang dapat menyimpan instruksi dan bertindak sebagai pengendali sistem elektronik. Chip ini terdiri dari sebuah CPU (Central Processing Unit), memori, port I/O tertentu, dan perangkat pendukung seperti ADC (Analog-to-Digital Converter) yang sudah terpadu di dalamnya. (Andrianto & Darmawan, 2017).

D. Sensor Jarak (Ultrasonik)

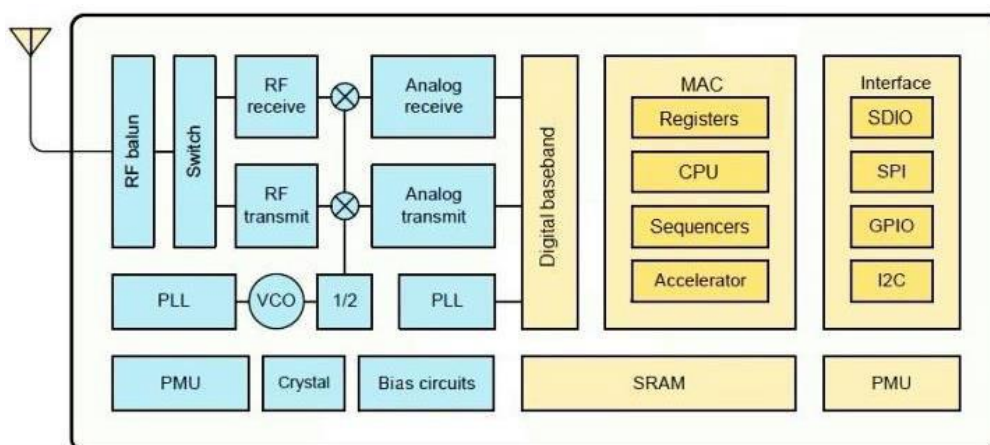
Sensor ultrasonik adalah jenis sensor yang menggunakan gelombang suara dengan frekuensi yang lebih tinggi dari yang dapat didengar oleh manusia, yaitu di atas 20 kHz. Sensor ini biasanya terdiri dari transduser yang dapat mengirim dan menerima gelombang ultrasonik, serta sebuah mikrokontroler atau kontrol lainnya yang bertugas mengolah sinyal yang diterima dari transduser. Dengan mengukur waktu yang dibutuhkan untuk refleksi dan transmisi gelombang ultrasonik, sensor ultrasonik dapat dengan mudah menghitung jarak antara sensor dan sasaran. Modul sensor ultrasonik pada umumnya, pengukuran jarak dilakukan dengan mengirim sinyal Trigger yang merupakan pulsa frekuensi tinggi yang dipancarkan oleh transduser. Setelah itu, transduser akan terus menerima sinyal Echo yang merupakan sinyal refleksi dari sasaran. Pengukuran jarak dari sensor ultrasonik dapat dihitung dengan mengukur panjang pulsa yang dihasilkan oleh sinyal refleksi (Echo). Lebar pulsa ini akan semakin lebar semakin jauh jarak antara sensor dan sasaran, sehingga dengan mengukur panjang pulsa ini, jarak dapat dihitung dengan menggunakan kecepatan suara sebagai acuan.[8]

E. Website

Website atau situs adalah kumpulan halaman yang digunakan untuk menampilkan informasi teks, gambar, animasi, suara, atau gabungan dari semuanya, yang dapat bersifat statis atau dinamis. Halaman-halaman ini saling terkait dan terhubung dengan jaringan halaman yang membentuk suatu rangkaian bangunan.[11]

F. Module Wifi Nodemcu ESP 6288

ESP8266 adalah sebuah chip kecil yang dirancang untuk menyediakan konektivitas WiFi dengan menggunakan fitur Smart on Chip (SoC). Chip ini dapat berkomunikasi dengan perangkat lain melalui jaringan WiFi menggunakan protokol IPv4, TCP/IP, dan HTTP. Chip ini dilengkapi dengan prosesor Tensilica L106 diamond dengan kecepatan 32-bit dan memori internal (on-chip SRAM). Diagram blok ESP8266 menunjukkan bahwa chip ini terdiri dari WiFi radio, CPU, memory, flash, dan interface untuk terhubung dengan perangkat lain. ESP8266 dapat digunakan secara independen atau sebagai akses ke jaringan untuk mikrokontroler, tergantung kebutuhan pengguna.[10]



Gambar 1. Blok Diagram module wifi ESP8266

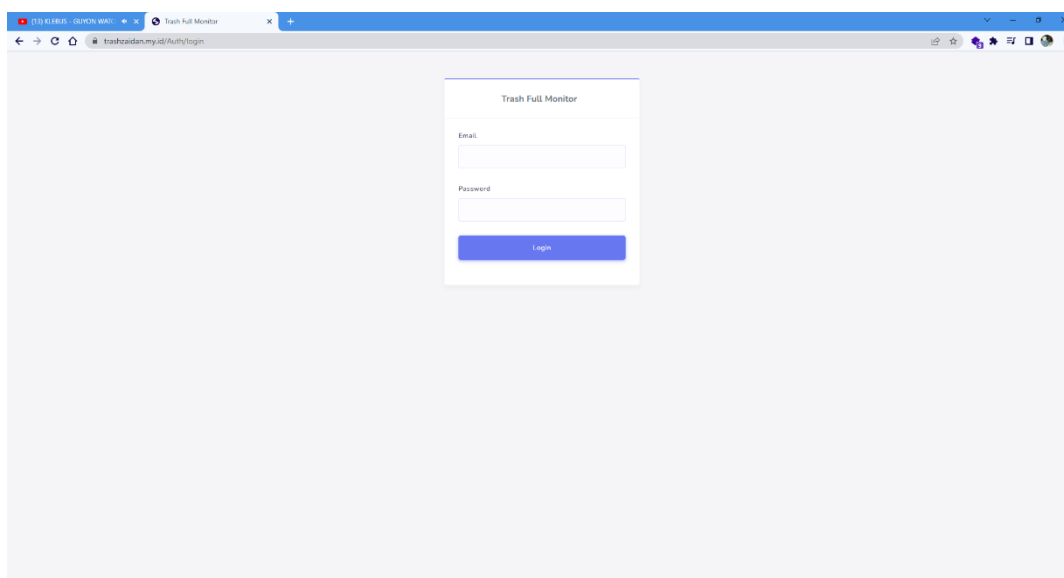
(Sumber : <https://www.researchgate.net>)

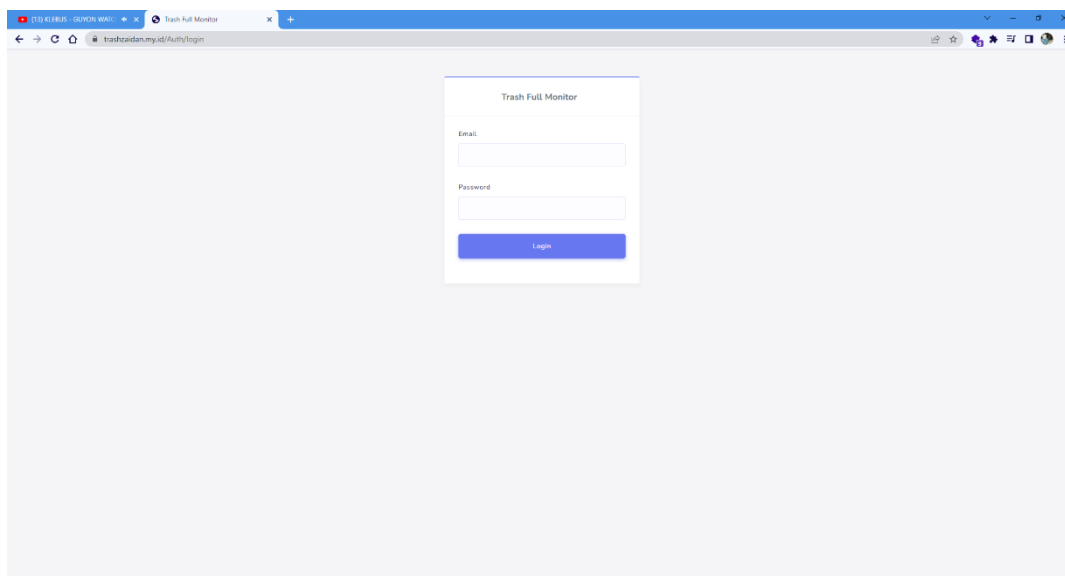
ESP8266 adalah chip yang dikembangkan oleh perusahaan Ai-Thinker dan memiliki kemampuan konektivitas WiFi. Chip ini kemudian dikembangkan menjadi module seperti ESP-12 dan ESP-12F, yang memiliki interface yang sama dengan chip aslinya. Kedua module tersebut kemudian dikembangkan menjadi development board seperti Wemos D1 R2 dan NodeMCU. Development board ini memiliki keunggulan dibandingkan dengan module biasa karena memiliki lebih banyak perangkat tambahan seperti port USB dan header pin, serta dilengkapi dengan bootloader sehingga tidak perlu menggunakan programmer eksternal untuk memprogram perangkat. Development board ini juga dapat memprogram menggunakan software yang digunakan oleh Arduino, yaitu Arduino Integrated Development Environment (IDE).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tampilan Menu Login Server Web

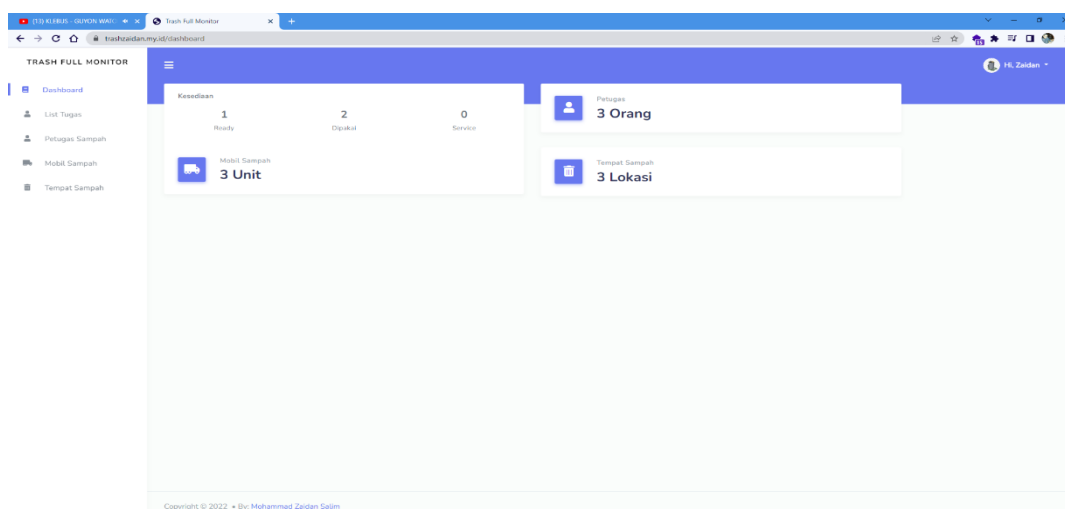
Ini adalah halaman login untuk administrator server web sampah penuh. Menu tampilan halaman login ini merupakan langkah awal bagi para administrator untuk mengelola aplikasi sampah penuh, seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.





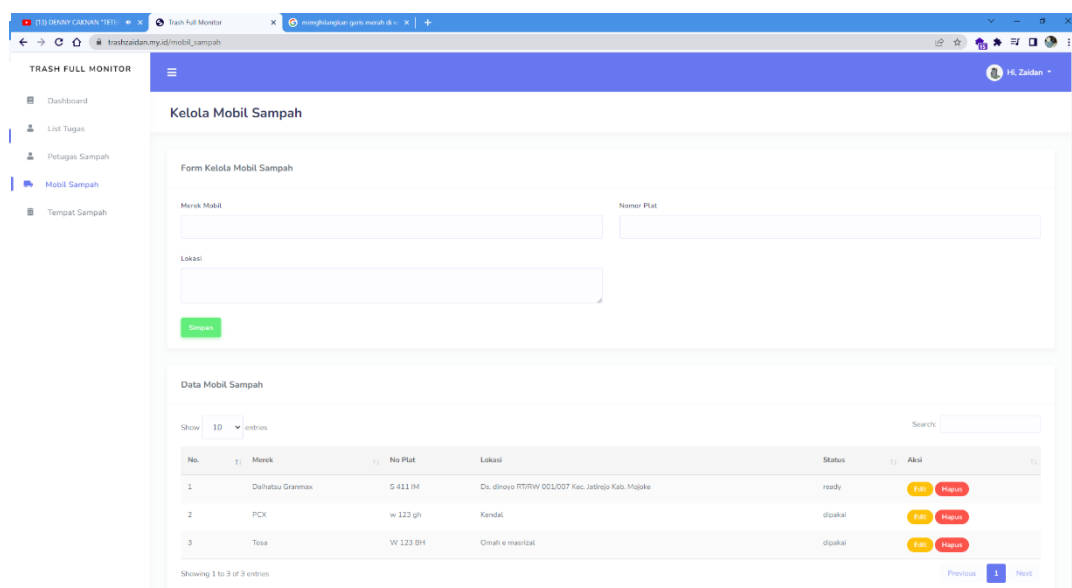
Gambar 2. Tampilan Login Admin Pengelola Sampah Penuh

Lalu tampilan halaman dashboard yang menampilkan beberapa fitur untuk mengelola manajemen sampah, list tugas, petugas sampah, mobil sampah, tempat sampah.



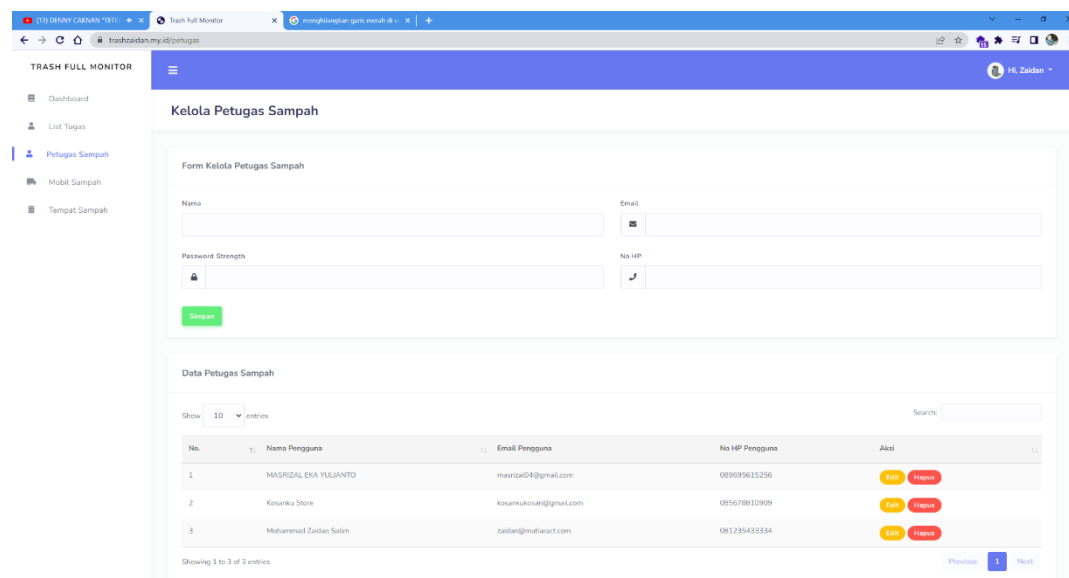
Gambar 3. Halaman dashboard admin manajemen sampah penuh

Selanjutnya adalah tampilan list tugas untuk pegawai pengangkut sampah yang akan diangkut, berikut tampilan gambar 4.



Gambar 4. Halaman manajemen kelola list tugas

Selanjutnya adalah tampilan Kelola petugas pengangkut sampah yang akan mengangkut sampah penuh, berikut tampilan gambar 5.



Gambar 5. Halaman Kelola Petugas Sampah

Selanjutnya adalah tampilan Kelola mobil sampah yang akan digunakan petugas sampah untuk mengangkut sampah, berikut tampilan gambar 6.

Gambar 6. Halaman Kelola Mobil Sampah

Selanjutnya adalah tampilan Form Kelola tempat sampah untuk mengetahui dimana letak sampah untuk segera ditangani petugas sampah, berikut tampilan gambar 7.

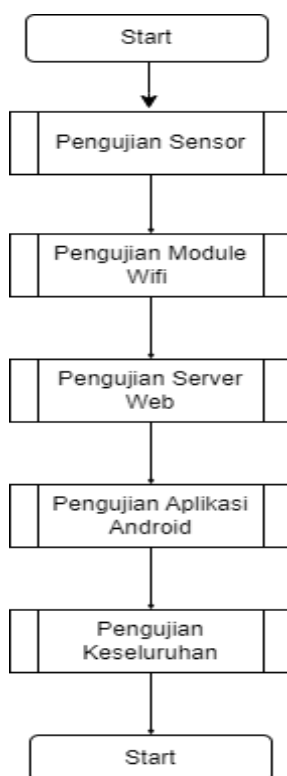
No.	Nama	Longitude	Latitude	Lokasi	Volume(m)	Keadaan	Aksi
1	Perum Pondok Mutiara	-7.4532237	112.0960017	Jl.Perum Pondok Mutiara Blok V/01 Banjarbendo, Sidoarjo	0	Aman	GPS Edit Hapus
2	Pasar Larangan	-7.492507117300107	112.73667038743336	Pasar Larangan	0	Aman	GPS Edit Hapus
3	Gebang	-7.5804729	112.4284270	dinoyo jatkejo mejojerto	80	Siap Dikozongkan	GPS Edit Hapus

Gambar 7. Halaman Kelola Tempat Sampah

B. Hasil Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan proses yang bertujuan untuk mengevaluasi sistem, baik perangkat keras maupun perangkat lunak, untuk memastikan bahwa sistem tersebut sesuai kebutuhan dan tujuan yang telah ditetapkan. Pengujian sistem meliputi serangkaian uji coba untuk memverifikasi bahwa setiap bagian dari sistem tersebut berfungsi dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian sistem juga dilakukan dengan cara melakukan serangkaian uji coba yang bertujuan untuk mencari kemungkinan masalah atau kesalahan yang mungkin terjadi pada setiap proses yang ada dalam sistem. Pada akhirnya, tujuan dari pengujian sistem adalah untuk memastikan bahwa sistem tersebut dapat bekerja dengan akurat dan efisien sesuai dengan tujuan yang diinginkan.

sampah telah penuh dapat mengirimkan informasi ke server web. Teknik Pengujian sistem dilakukan seperti pada gambar 8.



Gambar . Bagan Pengujian Sistem

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil percobaan dan analisis yang telah dilakukan, peneliti dapat menarik kesimpulan tentang sistem yang telah diteliti. Konsep atau ide yang digunakan dalam sistem tersebut dapat terlihat dari hasil yang diperoleh, seperti keefektifan, keakuratan, dan keandalan dari sistem tersebut. Peneliti dapat mengambil kesimpulan tentang keberhasilan atau kegagalan sistem tersebut berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengujian yang telah dilakukan. Selain itu, peneliti juga dapat menyajikan rekomendasi atau saran untuk perbaikan atau pengembangan sistem tersebut berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan.

1. Sistem Monitoring Sampah Penuh yang dirancang dan dibangun bertujuan untuk membantu masyarakat dalam mengelola sampah dengan lebih efisien. Dengan menggunakan sistem ini, masyarakat akan lebih mudah untuk mengetahui kapasitas sampah di tempat pembuangan sampah, sehingga mereka dapat segera mengosongkan sampah jika sudah penuh. Selain itu, sistem ini juga dapat memberikan notifikasi kepada masyarakat jika sampah sudah penuh, sehingga masyarakat tidak lupa untuk mengosongkan sampah. Dengan demikian, sistem Monitoring Sampah Penuh ini dapat mempermudah masyarakat dalam mengelola sampah yang lupa untuk dibuang.
2. Sistem Monitoring Sampah Penuh yang dirancang dan dibangun bertujuan untuk mengurangi penumpukan sampah di lingkungan perumahan atau perkampungan. Dengan menggunakan sistem ini, masyarakat akan lebih mudah untuk mengetahui kapasitas sampah di tempat pembuangan sampah, sehingga mereka dapat segera mengosongkan sampah jika sudah penuh. Selain itu, sistem ini juga dapat memberikan notifikasi kepada masyarakat jika sampah sudah penuh, sehingga masyarakat tidak lupa untuk mengosongkan sampah. Dengan demikian, sistem ini dapat membantu mengurangi penumpukan sampah di lingkungan perumahan atau perkampungan, sehingga kebersihan kampung tetap terjaga.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis Menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua peneliti yang sangat di cintai, Ayah dan Ibu yang selalu memberikan doa dan motivasi hidup yang tulus.
2. Dr. Drs.Hidayatullah, M.Si selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sidoarjo yang telah menyediakan fasilitas dalam perkuliahan.
3. Dr. Hindarto, S.Kom.,MT selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi yang telah menyediakan fasilitas dalam perkuliahan.
4. Ade Eviyanti, S.Kom.,M.Kom selaku Kaprodi Informatika yang telah menyediakan fasilitas dalam perkuliahan.
5. Rohman Dijaya, S.Kom.,M.kom selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan bantuan dalam.

REFERENSI

- [1] L. Sulistyorini, "Pengelolaan Sampah dengan Cara Menjadikannya Kompos," *J. Kesehat. Lingkung. Unair*, 2005.
- [2] R. Windraswara and D. A. B. Prihastuti, "ANALISIS POTENSI REDUKSI SAMPAH RUMAH TANGGA UNTUK PENINGKATAN KUALITAS KESEHATAN LINGKUNGAN," *Unnes J. Public Heal.*, 2017.
- [3] A. Junaidi, "Internet of Things , Sejarah , Teknologi Dan Penerapannya," *J. Ilm. Teknol. Inf.*, 2016.
- [4] R. P. N. Budiarti, J. Maulana, and S. Sukaridhoto, "Aplikasi DIY Smart Trash berbasis IoT Open Platform," *Appl. Technol. Comput. Sci. J.*, 2018.
- [5] R. P. Mahyudin, "Kajian Permasalahan Pengelolaan Sampah dan Dampak Lingkungan di TPA (Tempat Pemrosesan Akhir)," *J. Tek. Lingkung.*, 2017.
- [6] Y. Yudhanto, "Apa itu Internet of Things?," *J. Komput.*, 2007.
- [7] M. S. Son, "PENGEMBANGAN MIKROKONTROLER SEBAGAI REMOTE CONTROL BERBASIS ANDROID," *J. Tek. Inform.*, 2018.
- [8] M. A. M. Nabil, "Kotak Sampah Pintar Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno," *Tugas Akhir*, 2018.
- [9] S. Sukarjadi, A. Arifiyanto, D. T. Setiawan, and M. Hatta, "PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SMART TRASH BIN DI UNIVERSITAS MAARIF HASYIM LATIF," *Tek. Eng. Sains J.*, 2017.
- [10] K. Joni, Haryanto, and D. F. Rohim, "Smart Garbage Based on Internet of Things (IoT)," in *Journal of Physics: Conference Series*, 2018.
- [11] Y. Wiratama, "Pengertian Website," *Pengertian Web*, 2014.
- [12] T. Arifianto, "Pengertian Android," *Google.com*, 2011.
- [13] I. Syafitri, "Pengertian Flowchart : Fungsi dan Simbol Flowchart [LENGKAP]," *Nesabamedia*. 2018.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.