

Rancang Bangun Tempat Pembuangan Sampah Otomatis Berbasis *Internet Of Things* (IoT)

Dwiki Priansyah^{1*}, Jaka Sutresna^{2*}

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik Universitas Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Indonesia

Email: ^{1*}dwikypriansyah@gmail.com, ^{2*}dosen00833@unpam.ac.id

(* : coressponding author)

Abstrak - Tempat sampah yang ada di lingkungan PORIS GAGA BARU pada saat ini belum sepenuhnya dimanfaatkan dengan maksimal karena kurangnya inovasi terhadap tempat sampah, dan juga rendahnya kesadaran masyarakat dalam membuang sampah yang benar. Disisi lain dampak pengolahan sampah yang tidak terintegrasi dengan baik, mengakibatkan banyak dijumpai tempat sampah tidak terurus. Kondisinya memprihatinkan, penuh, berjubel sehingga sangat mengganggu kenyamanan lingkungan, namun tidak segera dibersihkan oleh petugas. Hal inilah yang menjadikan orang enggan dan kurang tertarik untuk membuang sampah dengan benar. Penelitian ini bertujuan membangun sebuah aplikasi monitoring dan sistem otomatis tempat sampah (smart trash) berbasis teknologi Internet Of Things menggunakan Bahasa pemrograman C dengan menggunakan Arduino IDE. Pemilihan platform IDE Arduino berbasis Internet Of Thing (IOT) untuk salah satu pengembangan aplikasi selain bersifat open source dan lebih mudah dalam pengoperasiannya, dan sifat dari Arduino yang fleksibel menjadi juga salah satu alasannya dan menggunakan Bahasa C. Hasil pengujian pengiriman data sensor ke web server melalui jaringan wireless LAN mengalami waktu tunda (delay) berkisar antara 1 sampai 3 detik dan pengujian sensor ultrasonic terhadap respon actuator motor servo mengalami waktu tunda (delay) berkisar antara 0 sampai 3 detik.

Kata Kunci : NodeMCU Esp8266, *Smart Trash*, Tempat Sampah Pintar, Aplikasi Berbasis Web.

Abstract - *The rubbish bins in the PORIS GAGA BARU environment are currently not fully utilized due to the lack of innovation in rubbish bins, and also the low level of public awareness in disposing of rubbish properly. On the other hand, the impact of waste processing that is not well integrated, results in many neglected waste bins being found. The condition is worrying, full, crowded so that it really disturbs the comfort of the environment, but it is not immediately cleaned by officers. This is what makes people reluctant and less interested in disposing of waste properly. This research aims to build a monitoring application and automatic system for smart trash based on Internet of Things technology using the C programming language using the Arduino IDE. The choice of the Arduino IDE platform based on the Internet of Things (IOT) for application development apart from being open source and easier to operate, and the flexible nature of Arduino is also one of the reasons and uses C language. Test results for sending sensor data to the web server via the wireless LAN network experienced a delay ranging from 1 to 3 seconds and testing the ultrasonic sensor on the response of the servo motor actuator experienced a delay ranging from 0 to 3 seconds.*

Keywords: NodeMCU Esp8266, *Smart Trash*, *Smart Trash Can*, *Web Based Application*.

1. PENDAHULUAN

Banyak masalah yang muncul berkaitan dengan sampah yang mengganggu kesehatan dan kebersihan lingkungan. Sampah merupakan problem serius dalam isu lingkungan hidup (Yusril & Setyawan, 2015). Rendahnya kesadaran masyarakat dalam membuang sampah yang benar ada kaitannya dengan keadaan tempat sampah. Tempat sampah dalam keadaan bersih, unik dengan sentuhan teknologi modern akan membuat orang tertarik untuk membuang sampah dengan benar, sebaliknya tempat sampah dengan kondisi yang buruk menyebabkan orang malas membuang sampah.

Tempat sampah yang ada di lingkungan PORIS GAGA BARU pada saat ini belum sepenuhnya dimanfaatkan dengan maksimal karena kurangnya inovasi terhadap tempat sampah, dan juga rendahnya kesadaran masyarakat dalam membuang sampah yang benar. Tempat sampah yang sudah disediakan oleh instansi kebersihan hanya menjadi hiasan bisu di jalanan yang tidak terurus dan tidak menarik (Setiawan et al., 2019; Sukarjadi et al., 2017).

Penelitian ini membangun sebuah aplikasi monitoring dan sistem Automatic berbasis teknologi Internet Of Things menggunakan Bahasa pemrograman C dengan menggunakan Arduino IDE. Dengan aplikasi monitoring ini sehingga diharapkan petugas kebersihan dapat mengetahui kapasitas isi tempat sampah dari jarak jauh secara real time sehingga tidak perlu repot untuk mengecek kapasitas isi tempat sampah secara langsung. Dalam rancang bangun tempat sampah otomatis ini menggunakan metode research and development (R&D) dengan tujuan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk.

Mikrokontroler merupakan IC yang terdiri komponen CPU, ROM, RAM, dan input output. Dengan CPU, mikrokontroler bertugas melaksanakan proses berdasarkan program yang telah ditulis. Mikrokontroler sering disebut dengan komputer mini dengan menggunakan daya yang rendah sehingga baterai tidak boros (Nurdianto et al., 2018)

NodeMCU merupakan motherboard berbasis platform IoT yang menerapkan bahasa pemrograman Lua. NodeMCU mempunyai sifat *open source* sehingga para developer atau *user* dapat menggunakan device ini dan istimewanya nya bisa juga menggunakan sketch arduino IDE. (Novelan et al., 2020)

Sensor ultrasonik adalah sensor jarak dengan mengukur pantulan gelombang suara dapat digunakan untuk mengetahui benda di depannya dan frekuensi kerjanya pada gelombang suara dari 40 KHz hingga 400 KHz (Adysetyo, n.d.)

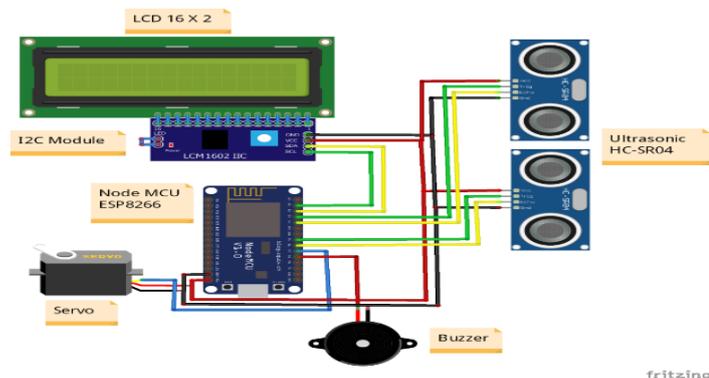
Layar LCD merupakan media untuk menampilkan data tulisan dan yang sangat efektif serta efisien dalam pemakaiannya (Royhan, 2020). Motor servo adalah perangkat elektromekanis yang menghasilkan torsi dan kecepatan berdasarkan arus dan tegangan yang diberikan. Motor servo beroperasi sebagai bagian dari kontrol loop tertutup, memberikan torsi dan kecepatan seperti yang diperintahkan oleh pengontrol servo yang menggunakan perangkat umpan balik untuk menutup loop (Amrinsyah, 2021)

Buzzer ialah komponen elektronika yang berfungsi merubah tegangan listrik menjadi getaran suara (Mubarak et al., 2018). Kabel jumper adalah kabel listrik yang menghubungkan antar komponen papan tempat memotong roti tanpa menyolder (Fathulrohman & Asep Saepuloh, ST., 2018)

PCB merupakan kependekan dari Printed Circuit Board dapat juga diartikan dengan papan sirkuit tercetak. PCB merupakan papan sirkuit yang digunakan untuk menyambungkan antar komponen (Gumelar & Edidas, 2020). IoT merupakan integrasi antara komputer, handphone, dan peralatan elektronik lainnya untuk dapat terkoneksi dengan objek lain, atau peralatan pintas lainnya melalui jaringan internet. (Fahyurisandi & Neforawati, 2020).

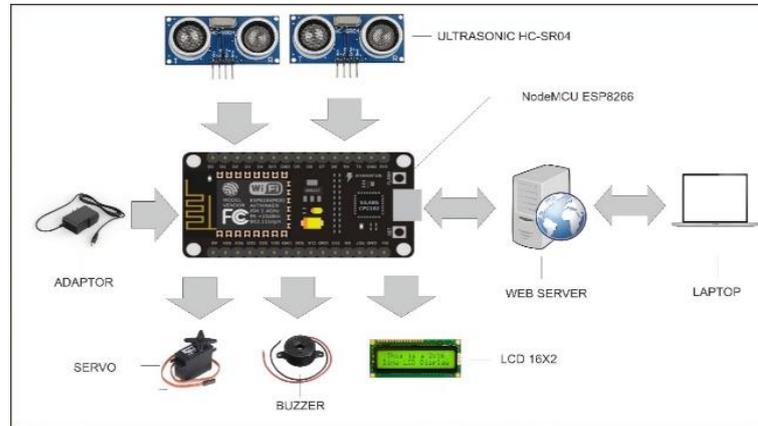
2. METODE

Setelah rangkaian perblok dirakit dan diuji coba serta berjalan atau berfungsi dengan baik maka langkah selanjutnya adalah menggabungkan semua rangkaian per blok ke dalam suatu rangkaian sistem untuk menghasilkan fungsi dan tujuan sistem secara keseluruhan. Gambar 1 merupakan rancangan keseluruhan alat ini.:



Gambar 1. Rancangan Keseluruhan Alat

Blok diagram adalah skema untuk menjelaskan cara kerja sistem secara keseluruhan, dengan blok diagram ini dapat menunjukkan bagaimana setiap blok saling berhubungan dan berkaitan dari satu dengan yang lainnya. Blok diagram dibagi menjadi beberapa bagian, yaitu blok input, blok proses dan blok output yang akan dijelaskan pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Blok Diagram

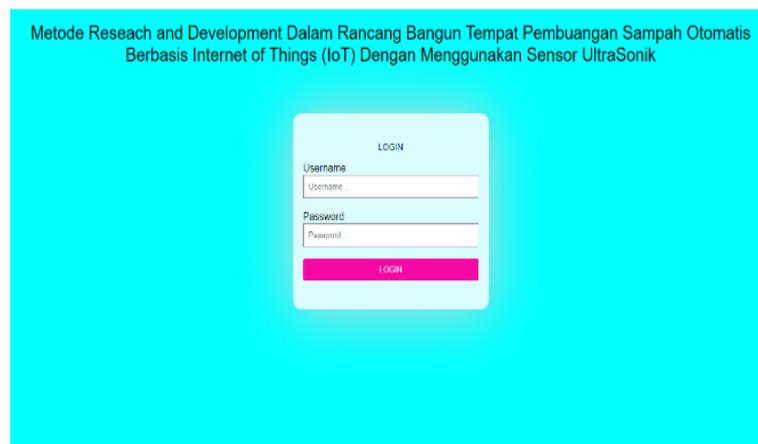
Pada blok diagram di atas blok dapat dibagi menjadi tiga bagian blok yaitu blok input, blok proses, dan blok output. Pada bagian input terdapat 2 komponen input yaitu sensor ultrasonik yang berfungsi untuk mendeteksi benda atau orang di depan tempat sampah.

Pada bagian proses terdapat board nodemcu esp8266 berfungsi untuk sebagai pusat kendali (*controller*) dari komponen input dan output, nodemcu menerima data dari komponen input untuk kemudian diproses dan diteruskan dalam bentuk perintah ke komponen output sesuai dengan tujuan dari perancangan alat ini. nodemcu juga berfungsi untuk mengirimkan data sensor ke aplikasi web server.

Pada bagian output terdapat komponen-komponen output yaitu lcd 1602, buzzer, motor servo dan aplikasi web server. Data yang diperoleh dari bagian input akan diproses oleh nodemcu esp8266 dan dikeluarkan ke komponen lcd 1602, motor servo, buzzer dan web server untuk ditampilkan sebagai tampilan visual, motor servo berfungsi menggerakkan tutup tetap sampah dan buzzer sebagai alarm.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tampilan layar login dimana tampilan pertama saat user membuka aplikasi sistem tempat sampah otomatis berbasis IoT.



Gambar 3. Tampilan Layar Login

Tampilan layar halaman monitoring merupakan halaman untuk melihat hasil deteksi dari sensor ultrasonic untuk mengetahui status isi tempat sampah. Gambar 4. berikut adalah gambar tampilan layar monitoring :



Gambar 4. Tampilan Layar Monitoring

Tampilan layar halaman laporan merupakan halaman untuk melihat hasil laporan berdasarkan range waktu. Gambar 5. berikut adalah gambar tampilan halaman laporan :



Gambar 5. Tampilan Layar Laporan

Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor dan Sistem

No	Perangkat	Ekspetasi	Hasil	
			Bisa/ Tidak	Keterangan
1	Node MCU Esp8266	Terhubung dengan wifi	Bisa	Berhasil
		Terhubung dengan komputer	Bisa	berhasil
		Terhubung dengan serial port	Bisa	Berhasil
		Terhubung dengan sensor <i>Sensor ultrsonik</i>	Bisa	Berhasil
		Terhubung dengan buzzer	Bisa	Berhasil

		Terhubung dengan LCD 16x2	Bisa	Berhasil
		Terhubung dengan Xampp Server	Bisa	Berhasil
		Menampilkan Data Proses Program di Serial Monitor	Bisa	Berhasil
		Dapat mengirimkan data ke web server	Bisa	berhasil
2	Sensor Ultrasonik	Mengukur jarak benda di depannya dalam satuan cm	Bisa	berhasil
3	LCD Display 16 x 2	Menampilkan tulisan atau karakter	Bisa	Berhasil
4	Buzzer	Mengeluarkan suara sebagai alarm	Bisa	Berhasil
5	Xampp Server	Terhubung dengan program aplikasi web	Bisa	Berhasil
		Dapat menyimpan data	Bisa	Berhasil
		Dapat menampilkan data	Bisa	Berhasil

4. KESIMPULAN

Perancangan sistem tempat sampah otomatis dengan menggunakan Board nodemcu esp8266 dapat digunakan sebagai controller dan motor servo sebagai penggerak tutup tempat sampah sehingga menghasilkan sistem inovasi tempat sampah otomatis. Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem monitoring tempat sampah secara realtime yang dapat membantu petugas kebersihan mengetahui isi tempat sampah. Penelitian menghasilkan sebuah aplikasi sistem monitoring yang dapat membantu petugas kebersihan dalam pengambilan sampah secara fleksibel.

DAFTAR PUSTAKA

- Adysetyo. (n.d.). *Cara Mudah Program Sensor Ultrasonic Tanpa Library Dengan Arduino*. Retrieved January 17, 2023, from <https://www.adysetyo.com/2019/01/cara-mudah-program-sensor-ultrasonic.html>
- Amrinsyah. (2021, July 5). *Jenis Motor Servo*. Blog Dosen Fakultas Teknik.
- Fahyurisandi, R., & Neforawati, I. (2020). Rancang Bangun Sistem Monitoring Pintu Gudang PT XYZ Berbasis Android Menggunakan Perangkat SIM8001 dan Mikrokontroler AT Mega 328p. *MULTINETICS*, 5(1). <https://doi.org/10.32722/multinetics.v5i1.2793>
- Fathulrohman, Y. N. I., & Asep Saepuloh, ST., M. K. (2018). Alat Monitoring Suhu Dan Kelembaban Menggunakan Arduino Uno. *Jurnal Manajemen Dan Teknik Informatika*, 02(01).
- Gumelar, A., & Edidas, E. (2020). Rancang Bangun CNC (Computer Numerically Controlled) PCB Layout Berbasis Mikrokontroler. *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika Dan Informatika)*, 8(3). <https://doi.org/10.24036/voteteknika.v8i3.109773>
- Mubarok, A., Sofyan, I., Rismayadi, A. A., & Najiyah, I. (2018). Sistem Keamanan Rumah Menggunakan RFID, Sensor PIR dan Modul GSM Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Informatika*, 5(1). <https://doi.org/10.31311/ji.v5i1.2734>
- Novelan, M. S., Syahputra, Z., & Putra, P. H. (2020). Sistem Kendali Lampu Menggunakan Nodemcu dan MySQL Berbasis IoT (Internet of Things). *InfoTekJar : Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi Jaringan*, 5(1).



- Nurdianto, A., Notosudjono, D., & Soebagia, H. (2018). Rancang bangun sistem peringatan dini banjir (early warning system) terintegrasi internet of things. *Jurnal Online Mahasiswa (Jom) Bidang Teknik Elektro*, 01(1).
- Royhan, M. (2020). m Pemasangan Lampu penerangan di Ruang dengan Sensor Passive Infrared Receiver (PIR) terintegrasi Arduino. *Journal of Informatics and Communication Technology (JICT)*, 2(2). https://doi.org/10.52661/j_ict.v2i2.54
- Setiawan, A., sungkar, Much., & Dewi, R. (2019). SIMULASI MIKROKONTROLER PENGUKUR JARAK BERBASIS ARDUINO UNO SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN MAHASISWA DIII TEKNIK ELEKTRONIKA POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL. *Power Elektronik: Jurnal Orang Elektro*, 7(2). <https://doi.org/10.30591/polektr.v7i2.1201>
- Sukarjadi, S., Arifiyanto, A., Setiawan, D. T., & Hatta, Moch. (2017). PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SMART TRASH BIN DI UNIVERSITAS MAARIF HASYIM LATIF. *Teknika: Engineering and Sains Journal*, 1(2). <https://doi.org/10.51804/tesj.v1i2.123.101-110>
- Yusril, M., & Setyawan, H. (2015). Prototipe Smart Trash Bin Berbasis Tcp/Ip. *Competitive*, 10(1).