

# SISTEM OTOMATISASI PADA *SMART TRASH BIN* MENGUNAKAN *NODE MCU* BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Sabdo Wiguno <sup>(1)</sup>, Muhammad Bakhar <sup>(2)</sup>, Nurohim <sup>(3)</sup>

sabdo234.sw@gmail.com

D3 Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal

Jl. Mataram No. 09 Tegal

Telp/Fax (0283) 352000

## Abstrak

Tempat sampah bisa menjadi tempat berkumpulnya bakteri, virus dan sesuatu yang bisa menyebabkan penyakit. Begitu juga dengan tempat sampah yang ada ditempat seperti kantor pelayanan umum dan fasilitas kesehatan yang sangat membutuhkan lingkungan yang kebersihan dan kesterilannya terjaga. Maka dari itu perlu ada pencegahan agar tangan dan kaki tidak bersentuhan dengan tempat sampah saat membuang sampah. Cara tersebut adalah dengan diterapkannya sistem otomatisasi pada tempat sampah. Tujuan penelitian ini yaitu mampu melakukan Penerapan Sistem Otomatisasi pada tempat sampah dengan judul *Sistem Otomatisasi pada Smart Trash Bin Menggunakan Node MCU Berbasis IoT* menggunakan *software Arduino IDE* untuk *encoding* programnya, menggunakan *Node MCU ESP8266* sebagai mikrokontroler dan *Website* untuk sistem monitoringnya. Prosedur penelitian yang digunakan yaitu data analisis, rancangan, *coding* dan implementasi. Metode pengumpulan data yaitu observasi dan studi literatur. Pembuatan Alat *Smart Trash Bin* menggunakan *Node MCU berbasis IoT* menggunakan *Sensor Ultrasonik* untuk mendeteksi jarak sampah dan jarak objek, *Motor Servo* untuk menggerakkan tutup sampah otomatis, *Modul Suara ISD1280* untuk output berupa suara dan *Modul GSM* untuk notifikasi *sms*. Dengan dibuatnya alat ini diharapkan dapat mempermudah proses saat membuang sampah, mencegah terjadinya penumpukan sampah dan dapat bermanfaat untuk keperluan masyarakat khususnya untuk tempat seperti Kantor Pelayanan Umum dan Fasilitas kesehatan.

**Kata Kunci :** *Smart Trash, Internet of Things, Node MCU, Sistem Otomatisasi.*

## 1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi dari waktu ke waktu mengalami kemajuan yang sangat pesat. Perkembangan teknologi yang kian maju, membuat manusia bisa menggunakan berbagai macam peralatan untuk alat bantu dalam menjalankan berbagai aktivitas sebagai sarana pendukung produktifitas. Salah satu hasil dari perkembangan teknologi masa kini yaitu sistem otomatisasi.

Otomatisasi merupakan salah satu realisasi dari perkembangan teknologi, dan merupakan alternatif untuk memperoleh sistem kerja yang cepat, akurat, efektif dan efisien, sehingga diperoleh hasil yang lebih optimal [1]. Sistem otomatisasi saat ini merupakan suatu sistem yang banyak diriset dan dibuat oleh manusia, hal ini disebabkan adalah karena sifat manusia yang ingin selalu mudah dalam menjalankan aktifitas kehidupan sehari-harinya. Sampai saat ini telah banyak sistem otomatisasi yang telah dibuat dan dikembangkan, mulai dari sistem otomatis parkir, pompa air, pintu otomatis, dan masih banyak lagi lainnya yang tidak mungkin disebutkan disini satu persatu. Sistem

otomatisasi juga banyak diterapkan di sebuah benda seperti pintu otomatis yang menggunakan sensor ultrasonik, Lampu otomatis menggunakan sensor cahaya, dan lainnya.

Tempat sampah adalah tempat untuk menampung sampah secara sementara, yang biasanya terbuat dari logam atau plastik. Ketika tingkat ketinggian tempat sampah tersebut sudah penuh maka hal ini akan mengurangi keindahan lingkungan tersebut, tempat sampah yang tidak segera diangkut juga dapat menyebabkan bau yang tidak sedap, hal ini dapat mengganggu lingkungan menjadi tidak nyaman. Selain itu tempat sampah juga menjadi tempat berkumpulnya bakteri, virus dan sesuatu yang bisa menyebabkan penyakit. Begitu juga dengan tempat sampah yang ada di tempat khusus seperti kantor, dan fasilitas kesehatan seperti rumah sakit dan puskesmas yang sangat membutuhkan lingkungan yang kebersihan dan kesterilannya terjaga. Maka dari itu perlu ada pencegahan agar tangan dan kaki tidak bersentuhan dengan tempat sampah saat akan membuang sampah. Salah satu cara

tersebut adalah dengan diterapkannya sistem otomatisasi pada tempat sampah.

Oleh karena itu perlu di buat sebuah sistem otomatisasi pada tempat sampah menggunakan Node MCU ESP8266 sebagai mikrokontrollernya, sensor ultrasonik sebagai sensor pendeteksi gerakan melalui gelombang ultrasonik dan Modul GSM SIM800 untuk notifikasi lewat sms saat tempat sampah tersebut telah penuh. Dengan adanya sistem otomatisasi pada tempat sampah tersebut maka orang akan dimudahkan ketika akan membuang sampah karena tutup tempat sampah secara otomatis akan terbuka dan tertutup sendiri kemudian tempat sampah tersebut akan mengeluarkan feedback suara yang berbunyi “Tankyou”, saat sudah penuh akan mengirimkan pemberitahuan lewat sms dan bisa di monitoring melalui website.

## 2. Metode penelitian

### 1) Data Analisis

Melakukan analisis permasalahan yaitu dengan mengumpulkan data dari pengamatan langsung dan wawancara dengan narasumber terkait. Menyusun data yang telah dikumpulkan dan menganalisa data yang telah di susun kemudian dibuatnya Sistem Otomatisasi pada Smart Trash Bin Menggunakan Node MCU Berbasis Internet Of Things.

### 2) Rancangan

Rancangan penelitian adalah suatu cara yang akan digunakan dalam pelaksanaan penelitian dan menjelaskan setiap prosedur penelitian mulai dari tujuan penelitian sampai dengan analisis data. Adapun rancangan atau desain yang akan dibuat adalah meliputi rancangan sistem otomatis.

### 3) Coding

Membuat Sistem Otomatisasi pada Smart Trash Bin Menggunakan Node MCU Berbasis Internet Of Things dengan menggunakan bahasa pemrograman C++ dan bahasa pemrograman yang digunakan arduino.

### 4) Implementation

Hasil dari penelitian ini akan di uji cobakan secara real untuk menilai seberapa baik sistem otomatisasi pada Smart Trash Bin Menggunakan Node MCU Berbasis

Internet Of Things serta memperbaiki bila ada kesalahan kesalahan yang terjadi. Kemudian hasil uji coba tersebut akan di implementasikan.

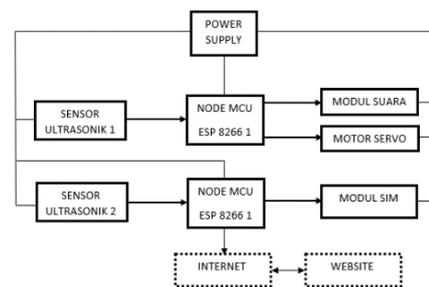
### 5) Maintenance

Pada tahap ini peneliti melakukan perawatan alat secara teratur dan melakukan perbaikan alat secara teratur agar alat dapat bekerja secara maksimal.

## 3. Hasil dan pembahasan

### 1) Pembahasan

Perancangan diagram blok merupakan suatu pernyataan gambar yang diringkas, dari gabungan sebab akibat antara masukan dan keluaran dari suatu sistem. Perancangan diagram blok untuk alat yang akan dibuat ditampilkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 1. Blok Diagram Sistem

Berikut pembahasan per-bagian blok diagram yang lebih spesifik:

1. **Power supply:** sebagai penyuplai arus listrik untuk semua perangkat yang digunakan.
2. **node mcu esp8266 :** sebagai pengontrol dan pengolah data dari perangkat *input output* sensor.
3. **sensor ultrasonic 1 :** sebagai pendeteksi ada tidaknya objek yang mendekat untuk membuang sampah yang kemudian datanya akan dikirimkan ke *node mcu*.
4. **sensor ultrasonic 2 :** sebagai pendeteksi dan penerima data jarak sampah yang kemudian akan dikirimkan ke *node mcu*.

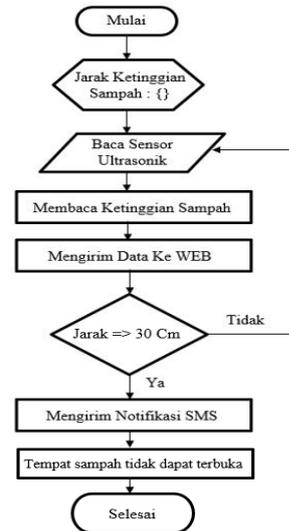
5. *motor servo* : sebagai *output* dari sensor untuk menggerakkan tutup tempat sampah secara otomatis.
6. *modul suara isd1280* : sebagai *output* suara setelah adanya gerakan orang membuang sampah.
7. *website* : sebagai *interface* monitoring kapasitas sampah.
8. *modul gsm sim800l* : sebagai *output* notifikasi sms ke ponsel saat tempat sampah telah penuh.

## 2. Flowchart

*Flowchart* adalah bagian alir yang menggambarkan tentang urutan langkah berjalan-nya suatu program dalam sebuah bagan dengan simbol-simbol bagan yang sudah ditentukan seperti pada gambar 2 dan gambar 3.



Gambar 2. *Flowchart* Membuka dan Menutup Tutup Tempat Sampah Otomatis



Gambar 3. *Flowchart* Membaca ketinggian jarak sampah dan mengirim notifikasi sms

## 3. Hasil Produk

Berikut ditampilkan hasil rancangan alat *Smart Trash Bin* menggunakan *NodeMCU*.



Gambar 4. Alat *Smart Trash Bin*.



Gambar 5. Notifikasi Monitoring SMS.

#### 4. Hasil Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan proses pengecekan *hardware* dan *software* untuk menentukan apakah sistem tersebut cocok dan sesuai dengan yang diharapkan. Tahap pengujian dimulai dengan merumuskan rencana pengujian kemudian dilanjutkan dengan pencatatan hasil pengujian.

Tabel 1. Penjelasan pengujian system

Kelas Uji	Butir Uji	Alat Uji
Pengujian <i>input</i>	Pembaca jarak objek	Sensor Ultrasonik 1
	Pembaca jarak ketinggian sampah	Sensor Ultrasonik 2
Pengujian <i>output</i>	Penggerak buka tutup tempat sampah otomatis	<i>Motor Servo</i>
	Pemberi <i>Output</i> tsuara	Modul Suara
	Pemberi Output notifikasi penuh ke ponsel	Modul GSM

Tabel 2. Pengujian Sensor Ultrasonik pada Buka Tutup Tempat Sampah

Percobaan	Pengukuran jarak yang diharapkan	Hasil yang terbaca
1	Objek manusia dengan jarak maksimal $\leq 10$ cm.	Mendeteksi objek pada jarak maksimal $\leq 10$ cm.
2	Objek manusia dengan jarak maksimal $\leq 20$ cm.	Mendeteksi objek pada jarak maksimal $\leq 20$ cm.
3	Objek manusia dengan jarak maksimal $\leq 25$ cm.	Mendeteksi objek pada jarak maksimal $\leq 20$ cm.

Tabel 3. Pengujian *Motor Servo*

Percobaan	Pembacaan sensor ultrasonik	Yang diharapkan	Hasil pengujian
1	30 cm	<i>Motor servo</i> diam	<i>Motor servo</i> diam
2	20 cm	<i>Motor servo</i> bergerak membuka penutup kasudut $60^\circ$ dan menutup Ketika objek menjauh	Tutup tempat sampah terbuka ( <i>motor servo</i> bergerak $60^\circ$ ) dan menutup Ketika objek menjauh
3	10 cm	<i>Motor servo</i> bergerak membuka penutup kasudut $60^\circ$ dan menutup Ketika objek menjauh	Tutup tempat sampah terbuka ( <i>motor servo</i> bergerak $60^\circ$ ) dan menutup Ketika objek menjauh
4	5 cm	<i>Motor servo</i> bergerak membuka penutup kasudut $60^\circ$ dan menutup Ketika objek menjauh	Tutup tempat sampah terbuka ( <i>motor servo</i> bergerak $60^\circ$ ) dan menutup Ketika objek menjauh

Tabel 4. Pengujian Modul Suara

Pengujian	Yang diharapkan	Hasil pengujian
Aktivitas membuang sampah	Mengeluarkan <i>Output</i> berupa <i>feedback</i> suara setelah objek membuang sampah	Mengeluarkan <i>Output</i> berupa <i>feedback</i> suara setelah objek membuang sampah

Tabel 5. Pengujian Sensor Ultrasonik untuk mendeteksi Volume sampah.

Percobaan	Pengukuran jarak yang diharapkan	Hasil yang terbaca
1	Jarak sampah maksimal $\leq 17$ cm.	Mendeteksi Jarak sampah pada jarak maksimal $\leq 17$ cm.
2	Jarak sampah maksimal $\leq 27$ cm.	Mendeteksi Jarak sampah pada jarak maksimal $\leq 27$ cm.
3	Jarak sampah maksimal $\leq 37$ cm.	Mendeteksi Jarak sampah pada jarak maksimal $\leq 37$ cm.

Tabel 6. Pengujian Modul GSM

Percobaan	Pembacaan sensor ultrasonik	Yang diharapkan	Hasil pengujian
1	Jarak Sampah $\leq 17$ cm	Mengirim notifikasi sms ke ponsel	Mengirim noifikasi sms ke ponsel
2	Jarak Sampah $>17$ cm	Tidak mengirim notifikasi sms ke ponsel	Tidak mengirim notifikasi sms ke ponsel

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain :

1. telah dibuat alat *smart trash bin* menggunakan *node mcu* berbasis *internet of things*.
2. telah berhasil diterapkan sistem otomatisasi pada *smart trash bin* menggunakan *node mcu* berbasis *internet of things*.
3. sensor ultrasonic dapat berfungsi dengan baik, yaitu mendeteksi jarak objek dan mendeteksi jarak ketinggian sampah.
4. *smart trash bin* menggunakan *node mcu* dapat membuka dan menutup secara otomatis.
5. *smart trash bin* menggunakan *node mcu* dapat mengirimkan notifikasi lewat sms.
6. *smart trash bin* menggunakan *node mcu* dapat terhubung dengan baik ke *website*.

## 6. Daftar Pustaka

- [1] M. Dahlan, S. Slamet, and B. Gunawan, "Prototipe Mesin Press Otomatis Dengan Sistem Pneumatik Berbasis Programmable Logic Controller (P Lc) Untuk Produksi Paving Blok Berstandar Nasional Indonesia (Sni)," pp. 136–141, 2013.
- [2] R. Yahya, "Purwarupa Kotak Sampah Pintar Berbasis IoT (Internet Of Things)," no. Agustus, pp. 1–15, 2018.
- [3] R. Tholib, "AUTOMATIC WARNING SYSTEM SMARTTRASH ( AWASSH ) E-Jurnal Prodi Tek. Elektron. dan Inform. Ed. Proy. Akhir D3, vol. 1, no. 13507134001, pp. 1–8, 2017.
- [4] M. I. Yustanti, "Rancang Bangun Sistem Informasi Bank Sampah Berbasis Web," J. Phys. Conf. Ser., vol. 1175, no. 1, p. 233, 2017.
- [5] N. S. Salahuddin, T. Saptariani, U. Gunadarma, and S. Ultrasonik, "Perancangan Prototype Sistem Pemantau Dan Lokasi Tempat Sampah Kota Depok Via SMS," pp. 8–9, 2018.
- [6] K. Fatmawati, E. Sabna, and Y. Irawan, "Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar Menggunakan Sensor Jarak Berbasis Mikrokontroler Arduino," Riau J. Comput. Sci., vol. 6, no. 2, pp. 124–134, 2020.
- [7] V. B. Anandya et al., "Pengganti Cd Player Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler," J. Tek. Mesin, vol. 2, no. 2, pp. 109–119, 2014.
- [8] allgoblog.com, "Apa itu Arduino IDE dan Arduino Sketch?," Wwww.Allgoblog.Com, 2017. <http://allgoblog.com/apa-itu-arduino-ide-dan-arduino-sketch/> (accessed Jun. 08, 2021).
- [9] R. S. Pressman, Software Engineering: A Practicioner's Approach, 7th Editio. New York: New York:McGraw-Hill, 2010.
- [10] Wikipedia, "Block diagram," en.wikipedia.org, 2020. [https://en.wikipedia.org/wiki/Block\\_diagram](https://en.wikipedia.org/wiki/Block_diagram) (accessed Jun. 08, 2021)