



SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi,
dan Teknik Informatika

<https://ejurnal.itats.ac.id/snestik> dan <https://snestik.itats.ac.id>



Informasi Pelaksanaan :

SNESTIK V - Surabaya, 26 April 2025

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:

DOI : 10.31284/p.snestik.2025.7599

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Mendeteksi Volume Sampah Di Tempat Sampah Menggunakan Sensor Dan Mikrokontroler Nodemcu Esp8266 Berbasis Iot

Qariru Rakha Udhata, Khairil Anam, dan Mario De Y. Carvallo Meo

Universitas Maarif Hasyim Latif

e-mail: qariru_rakha_udhata@student.umaha.ac.id

ABSTRACT

Efficient waste management is one of the challenges in residential environments, including in boarding houses. This study aims to design and implement a waste volume detection system in a trash can using sensors and NodeMCU ESP8266 microcontrollers based on the Internet of Things (IoT). This system integrates an ultrasonic sensor to measure the distance between the surface of the waste and the top of the trash can, and a NodeMCU ESP8266 microcontroller to process the data and send it to the server via a WiFi connection. By using a volume calculation algorithm, the system can detect waste volume in real time and provide notifications via the telegram application or short messages when the trash can is approaching its full capacity. This system is expected to help improve the efficiency of waste management in boarding houses by providing accurate and timely waste volume information, so that waste collection can be carried out in a more planned manner and reduce the risk of excessive waste accumulation. The results of the ultrasonic sensor test showed that the average experiment obtained a value of 15.06 cm and the average error obtained a value of 0.02%.

Keywords: Nodemcu esp8266, ultrasonic sensor, Iot, Telegram

ABSTRAK

Pengelolaan sampah yang efisien merupakan salah satu tantangan di lingkungan tempat tinggal, termasuk di rumah kos. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sebuah sistem deteksi volume sampah di tempat sampah menggunakan sensor dan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 berbasis Internet of Things (IoT). Sistem ini mengintegrasikan sensor ultrasonik untuk mengukur jarak antara permukaan sampah dan bagian atas tempat sampah, serta mikrokontroler NodeMCU ESP8266 untuk memproses data dan mengirimkannya ke server melalui koneksi WiFi. Dengan menggunakan algoritma

perhitungan volume, sistem dapat mendeteksi volume sampah secara real time dan memberikan notifikasi melalui aplikasi telegram atau pesan singkat ketika tempat sampah mendekati kapasitas penuhnya. Sistem ini diharapkan dapat membantu meningkatkan efisiensi pengelolaan sampah di rumah kos dengan menyediakan informasi volume sampah secara akurat dan tepat waktu, sehingga pengumpulan sampah dapat dilakukan dengan lebih terencana dan mengurangi risiko penumpukan sampah yang berlebihan. Dari hasil pengujian sensor ultrasonik menunjukan rata - rata percobaan mendapatkan nilai 15,06 cm dan rata-rata eror mendapat nilai 0,02%.

Kata kunci: Nodemcu esp8266, sensor ultrasonic, Iot, Telegram

PENDAHULUAN

Pengolahan sampah merupakan salah satu permasalahan yang sering di hadapi oleh masyarakat, terutama di lingkungan permukiman padat seperti rumah kos[1]. Akumulasi sampah yang tidak terkontrol dapat menimbulkan berbagai masalah lingkungan dan kesehatan, seperti pencemaran udara, penyumbatan saluran air, serta menjadi sarang perkembangbiakan vektor penyakit[2-3]. Pada peneliti sebelumnya, Faisal Styawan dan Satyo Nuryadi S.T., M. Eng. (Perancangan Tempat Sampah Berbasis Internet of Things Menggunakan Aplikasi Telegram) 2019, penelitian tempat sampah tersebut dapat diimplementasikan menggunakan metode Internet of Things yang dapat di akses menggunakan aplikasi telegram bot. Kelebihan dari penelitian yang akan dilakukan saat ini memanfaatkan sistem pemantauan volume sampah secara otomatis menggunakan 2 sensor, memiliki buzzer dan mikrokontroler yang terhubung dengan jaringan Internet of Things (IoT). Sistem ini akan memberikan informasi secara real time mengenai tingkat kepenuhan tempat sampah, sehingga petugas kebersihan dapat melakukan pengangkutan sampah secara efisien dan tepat waktu [4-6].

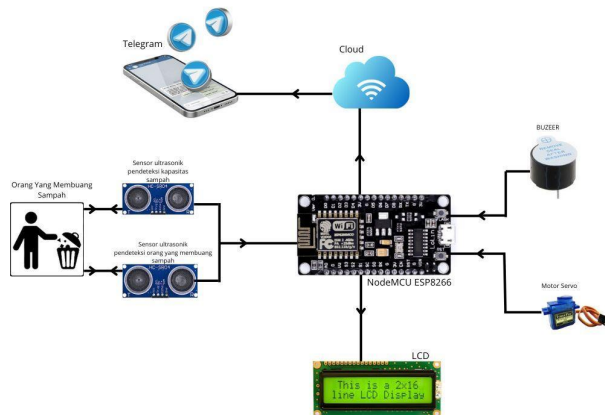
Untuk meningkatkan efektivitas sistem pemantauan, akan di terapkan notifikasi buzzer dan telegram[7-8]. Buzzer akan memberikan peringatan suara ketika tempat sampah suda hampir penuh, sehingga penghuni rumah kos dapat segera mengosongkan tempat sampah tersebut. Sedangkan notifikasi telegram akan dikirimkan kepada petugas kebersihan, sehingga mereka dapat segera melakukan pengangkutan sampah tanpa perlu melakukan pengecekan secara manual. Oleh karena itu, dalam proposal ini akan di rancang sebuah sistem pendeteksi volume sampah di tempat sampah menggunakan sensor dan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 berbasis IoT di rumah kos dengan notifikasi buzzer, telegram dan LCD untuk menampilkan jarak kapasitas sampah. Sistem ini diharapkan dapat membantu meningkatkan efisiensi pengolahan sampah, menjaga kebersihan lingkungan, serta meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya pengolahan sampah yang baik dan ramah lingkungan[9-11].

METODE

Pada pembahasan ini akan membahas tentang metode “Mendeteksi Volume Sampah Di Tempat Sampah Menggunakan Sensor Dan Mikrokontroler Nodemcu Esp8266 Berbasis Iot.

Perancangan Umum

Pada gambar 1 menjelaskan blok diagram perancangan tempat sampah pintar berbasis IoT ini kami menggunakan NodeMCU dan telegram bot untuk menerima informasi mengenai volume sampah mengacu berdasarkan blok diagram di mana dalam perancangan alat ini meliputi cara kerja dari setiap alat yang digunakan.

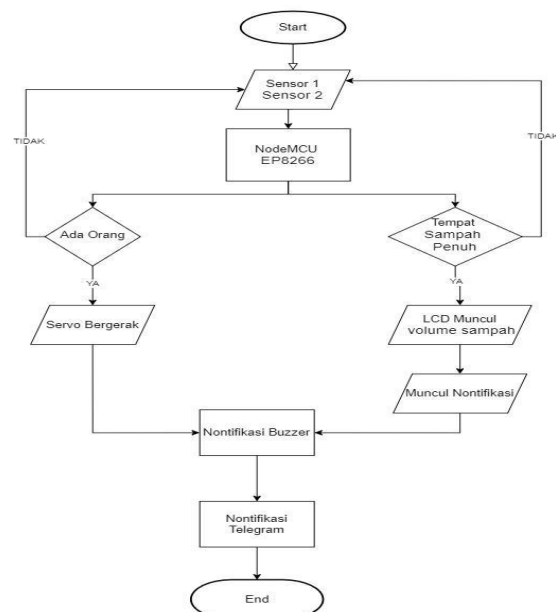


Gambar 1 Perancangan Sistem

Dalam perancangan ini NodeMCU ESP8266 digunakan untuk mengirim data yang sudah dibaca oleh sensor ultrasonik untuk mengirimkan perintah ke motor Servo untuk membuka dan menutup Tutup tempat sampah jika ada objek didepan, serta memberikan perintah untuk mengirimkan notifikasi ke Buzzer dan mengirim pesan notifikasi kepada perangkat pengguna bawah tempat sampah sudah penuh, notifikasi ini bisa didapatkan setelah pengguna menggunakan Bot yang terhubung dengan NodeMCU ESP8266.

2.1 Diagram Alir

Diagram Alir digunakan untuk lebih mudah dalam memahami perancangan sistem dan cara kerja dari setiap alat yang akan dirancang secara keseluruhan. Diagram alir dapat membantu kita dalam menjalankan suatu proses, sistem maupun input dan output yang akan digunakan sehingga sistem dapat terencana dengan baik. Pada Gambar 2 dibawah ini menjelaskan soal diagram alir sistem yang menjadi acuan dalam perancangan alat ini.

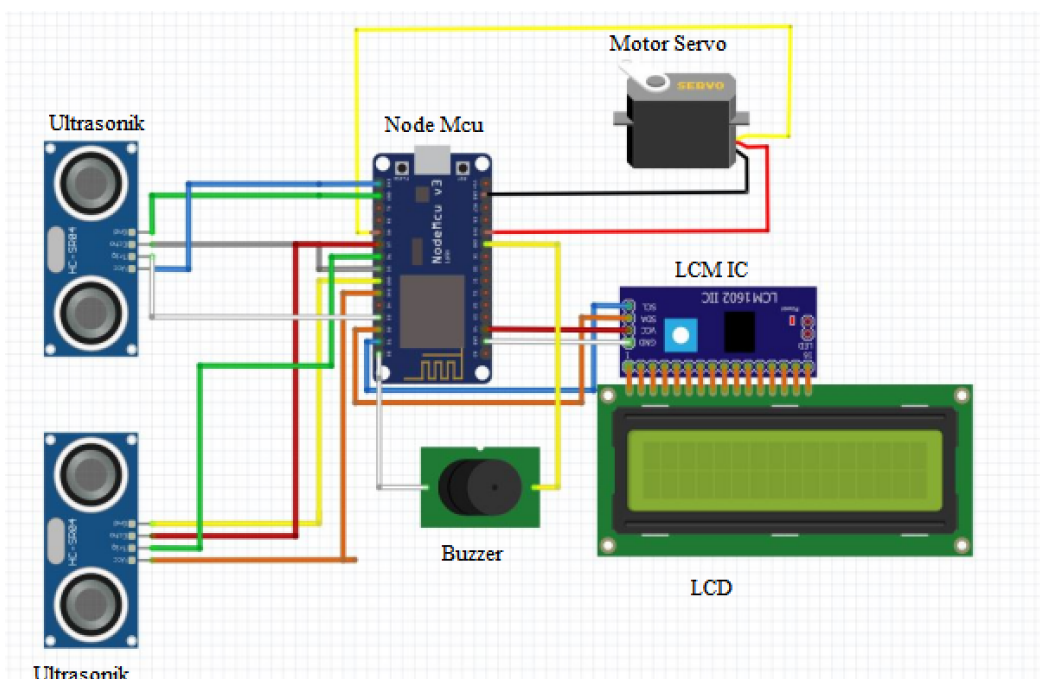


Gambar 2. Diagram Alir

Program diawali dengan mengidentifikasi pin yang menjadi input dan output dalam program, setelah itu membuat program dengan sensor ultrasonik 1 untuk membaca jarak orang yang ingin membuang sampah sesuai dengan jarak yang sudah ditentukan, dan akan masuk ke NodeMCU lalu memberikan perintah ke motor Servo untuk membuka tutupan tempat sampah, dan Buzzer akan mengeluarkan alarm 1 kali ketika orang datang dan meninggalkan tempat sampah, dan sensor ultrasonik 2 untuk mendeteksi volume sampah yang ada di dalam tempat sampah jika tempat sampah sudah penuh sesuai dengan jarak yang di tentukan LCD akan menampilkan jarak volume sampah dan mengeprin karakter berupa tulisan Tutup penuh, Buzzer akan mengeluarkan alarm yang panjang untuk mengetahui tempat sampah sudah mencapai batas, lalu telegram dari pengguna akan muncul notifikasi mengenai volume sampah yang sudah penuh atau mencapai batas yang sudah ditentukan.

2.3 Skema Rangkaian

Diagram Sistem Skema Rangkaian terdiri dari bagian sistem kendali, masukan, keluaran, dan catu daya.



Gambar 3. Skema Rangkaian

Perangkat lunak yang digunakan dalam perancangan ini adalah merangkai sistem dengan mikrokontroler NodeMCU seperti pada Gambar 3. untuk menjalankan semua alat yang digunakan seperti sensor ultrasonik, motor Servo, LCD, Buzzer dan juga mengirimkan notifikasi ke Telegram Bot pengguna untuk tempat sampah penuh. Sensor ultrasonik akan membaca objek yang ada di depan untuk membuka tutupan tempat sampah, dan mendeteksi volume sampah yang ada didalam tempat sampah. Motor Servo akan bergerak jika sensor ultrasonik mendeteksi objek di depan tempat sampah. LCD akan menampilkan jarak objek di depan dan volume sampah sesuai dengan jarak yang sudah ditentukan. Buzzer digunakan untuk mengeluarkan notifikasi alarm sesuai kapasitas sampah. Telegram Bot digunakan untuk menerima informasi mengenai volume sampah yang ada didalam tempat sampah. Berikut adalah langkah-langkah perancangan dalam sisi perangkat lunak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan membahas tentang perancangan dan pengujian untuk Mendeteksi Volume Sampah Di Tempat Sampah Menggunakan Sensor Dan Mikrokontroler Nodemcu Esp8266 Berbasis IOT. Hasil pengujian dapat dikatakan berhasil apabila semua komponen yang digunakan dalam pengujian dapat berjalan lancar dan berfungsi sesuai dengan fungsinya masing-masing, serta saling berkesinambungan untuk membuat sebuah sistem padu yang dapat bekerja secara bersamaan. Pengujian perangkat meliputi beberapa bagian yaitu:



Gambar 4. Alat Pengujian Sistem

3.1 Pengujian Komponen Sensor Ultrasonik

Pada pengujian ini adalah menguji kemampuan sensor ultrasonik dalam membaca jarak orang yang mendekati tempat sampah dalam jarak tertentu yang hasilnya ditampilkan di LCD. Ada dua sensor ultrasonik yaitu sensor untuk mendeteksi orang yang akan membuang sampah dan sensor yang mendeteksi ketinggian sampah yang akan di uji.

Tabel 1. Pengujian Sensor Ultrasonik

Data Ke-	Jarak Real (cm)	Hasil Percobaan	Error%	Keterangan
1	5 cm	5.01 cm	0.1%	Terdeteksi
2	15 cm	15.02 cm	0.2%	Terdeteksi
3	25 cm	24.99 cm	0.04%	Terdeteksi
Rata-Rata		15,06 cm	0.02%	Terdeteksi

Pada
tabel
1

menjelaskan yaitu nilai dari data yang telah di ambil bahwa rata-rata pengujian mendapatkan nilai 15,06 cm dan rata - rata eror mendapatkan nilai 0,02%. Jadi sensor ultrasonik terdapat eror dan kesalahan ketika mengukur objek benda yang jaraknya cukup jauh.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari kedua tabel pengujian diatas yaitu pengujian sensor ultrasonik dan notifikasi pesan telegram. Pada pengujian sensor ultrasonik menunjukan rata - rata percobaan mendapatkan nilai 15,06 cm dan rata - rata eror mendapat nilai 0,02%. Sedangkan notifikasi telegram terdapat pengujian bot telegram percobaan dilakukan sebanyak 7 kali dengan percobaan ketika tempat sampah dalam kondisi penuh mendapatkan nilai 100% dan tidak penuh mendapat nilai 0%. Terdapat juga kendala pada jaringan yang mempengaruhi pada kecepatan masuknya pesan ke bot telegram sehingga mendapatkan nilai <100%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada bapak Kaprodi Teknik Komputer Universitas Maarif Hasyim Latif Sidoarjo Bapak Khairil Anam, S.Kom, M.Kom atas fasilitas dan dukungan yang telah diberikan dalam melakukan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ahmad Ma, R., & Hayati, N. (2019). Sistem Monitoring Tempat Sampah Pintar Secara Real-time Menggunakan Metode Fuzzy Logic Berbasis IOT. *Jurnal Infomedia*, 4(2).
- [2] Hanafie, A., Sukirman, S., Karmila, K., & Putri, M. E. (2021). PENGEMBANGAN TEMPAT SAMPAH CERDAS BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) STUDI KASUS FAKULTAS TEKNIK UIM. *ILTEK : Jurnal Teknologi*, 16(1), 34–39. <https://doi.org/10.47398/iltek.v16i1.589>
- [3] Sanjaya, H., Daulay, N. K., Triyanto, J., & Andri, R. (2022). Tempat Sampah Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino. *Jurnal Riset Komputer*, 9(2), 2407–389. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v9i2.4058>
- [4] Febry Purnomo Aji, A. Solehudin, And C. Rozikin, “Implementasi Sensor Ultrasonik Dalam Mendeteksi Volume Limbah B3 Pada Tempat Sampah Berbasis Internet Of Things,” *Jurnal Ilmiah Informatika*, Vol. 6, No. 2, Pp. 117–126, Dec. 2021, Doi: 10.35316/Jimi.V6i2.1306.
- [5] T. Intan Solihati, I. Nuraida, And N. Hidayanti, “Jurnal Abdimas Umtas Lppm Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya Pemanfaatan Kardus Menjadi Tempat Sampah Pintar Berbasis Arduino Uno R3.”
- [6] Y. Bowo Widodo, T. Sutabri, And L. Faturahman, “Tempat Sampah Pintar Dengan Notifikasi Berbasis Iot,” 2019.
- [7] Sayem Ahmed, Shahanaz Akter, Shaikh Enayet Ullah, "Design And Implementation Of Iot Based Real Time Temperature And Humidity Monitoring System Using Arduino, Thingspeak And Esp8266", *International Journal Of Computer Applications*, Volume 190 - Number 7, July 2018.
- [8] A. Wafi, H. Setyawan, And S. Ariyani, “Prototipe Sistem Smart Trash Berbasis Iot (Internet Of Things) Dengan Aplikasi Android,” *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputasi (Elkom)*, Vol. 2, No. 1, Pp. 20–29, Mar. 2020, Doi: 10.32528/Elkom.V2i1.3134.
- [9] Armidi, & Sidik Ibnu Rahmat. (2018). Sistem Peringatan Dini Banjir Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Manajemen Dan Teknik Informatika*, 02(01), 181–190.
- [10] Islamy, C. C. (2023, May). Rancang bangun monitoring volume dan segregasi sampah dengan sensor ultrasonic. In *Senakama: Prosiding Seminar Nasional Karya Ilmiah Mahasiswa* (Vol. 2, No. 1, pp. 762-777).
- [11] Sohor, S. et al.(2020) „Rancang Bangun Tempat Sampah Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Dan Sensor Ultrasonik Dengan Notifikasi Telegram”, *Jurnal Ilmu Komputer*, 9(2), pp. 154–160. doi:10.33060/jik/2020/vol9.iss2.182.