

# Sistem Monitoring Volume Tempat Sampah Berbasis IoT Menggunakan Metode Fuzzy

**Samirah Rahayu, Syahrul Ferdian**

Program Studi Teknik Komputer, Politeknik Sukabumi

Jl. Babakan Sirna No.25, Benteng, Kec. Warudoyong, Kota Sukabumi, Jawa Barat 43132

samirah@polteksimi.ac.id<sup>1</sup>, syahrulferdian20@gmail.com<sup>2</sup>

---

## Abstrak

Terjadinya penumpukan sampah pada lokasi tertentu khususnya di lingkungan sekitar akibat dari penumpukan sampah tersebut sehingga mengakibatkan mengganggu suasana lingkungan. Alat ini dirancang untuk mengetahui suatu tempat sampah penuh atau tidak nya dan bilah sudah melebihi batas maka akan segera ditangani oleh petugas setempat. Sistem ini menggunakan sensor HC-SR04 untuk mendeteksi jarak sampah terhadap sensor. Jarak maksimal dan minimal dari sensor tersebut mencapai rata – rata 27cm dan 0cm. Pemrosesan data menggunakan MySQL yang berfungsi sebagai media pemrosesan dan pengiriman data. Dari penelitian yang dilakukan, rata – rata waktu notifikasi diterima oleh *bot* telegram adalah 16 detik. Dengan dirancangnya alat ini, maka alat tersebut dapat lebih mempermudah pekerjaan petugas kebersihan dan mengurangi risiko penyakit dan bau yang tak sedap di lingkungan sekitar. Sistem ini juga diharapkan dapat lebih mempercepat proses penanganan sampah. Dari perancangan yang dilakukan dapat diketahui bahwa dari itu hasil dari perhitungan manual alat ini mampu menentukan tindakan pembersihan tempat sampah dengan ketepatan dalam penentuan tindakan sebesar 95%.

**Kata kunci :** Monitoring, IoT, tempat sampah, *bot* telegram, *Fuzzy*

---

## I. PENDAHULUAN

Sampah merupakan salah satu permasalahan yang dihadapi oleh banyak kota di Indonesia. Semakin tinggi jumlah penduduk dan aktivitasnya, membuat volume sampah semakin meningkat. Ketika kapasitas bak tempat sampah tersebut sudah melebihi batas maksimum, tempat sampah harus segera diangkut oleh petugas sampah. Seperti yang kita tahu bahwa saat ini pengelolaan sampah dan sistem pengangkutan sampah masih dilakukan secara manual hanya dengan mengandalkan petugas kebersihan untuk mendatangi satu per satu tempat sampah dan mengosongkan tempat sampah hal ini tidak efektif sehingga tidak menghasilkan kinerja yang maksimal untuk pengangkutan sampah [1].

Berdasarkan uraian permasalahan diatas diperlukan suatu inovasi terbaru untuk memonitoring tempat sampah agar ketika jumlah sampah pada suatu tempat sampah sudah melampaui kapasitasnya maka harus segera diangkut agar sampah tidak menumpuk dan menimbulkan bau tidak sedap sehingga mengganggu aktivitas di lokasi tersebut[2].

Perbedaan dari perancangan sebelumnya alat ini memanfaatkan API dari telegram yang dimana berfungsi untuk mengecek kapasitas tempat sampah yang dimana dihubungkan ke alat dan untuk *web* dapat menambahkan beberapa tempat sampah di dalam *web* untuk di monitoring. Dan ditambahkan adanya metode *fuzzy* agar lebih akurat[3].

## II. METODE PENELITIAN

### A. *Fuzzy Logic*

Tempat sampah yang dibuat ini menggunakan sensor HC-SR04 untuk mendeteksi ketinggian muatan tempat sampah dan mendeteksi kemungkinan waktu untuk mengecek terakhir pembersihan [4].

Data dari sensor HC-SR04 ini akan di proses oleh mikrokontroler Wemos D1 R1 untuk mendeteksi ketinggian tempat sampah. Sehingga apabila data muatan sampah yang diterima sudah penuh, maka Wemos D1 R1 akan mengirim data ke MySQL, dan kemudian di proses kembali menuju *bot* telegram guna memunculkan notifikasi pada aplikasi telegram dan juga memunculkan pada *lcd display* [5].

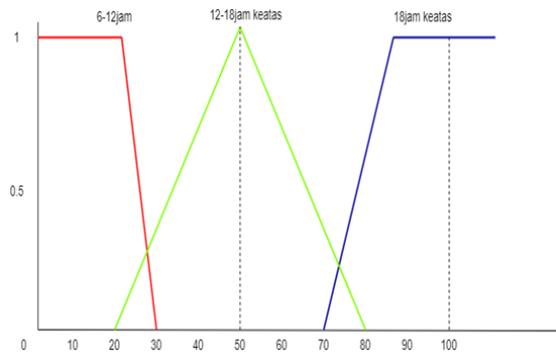


Gambar 1. Wemos D1 R1

Penerapan *fuzzy logic* dilakukan pada penentuan status tempat sampah berdasarkan ketinggian muatan sampah dan waktu terakhir pembersihan yang bervariasi, yang dimana hal ini menjadi penentu tindakan apa yang sebaiknya diambil oleh petugas. Dari nilai yang bervariasi tersebut akan dijadikan 2 buah variabel *fuzzy* diantaranya:

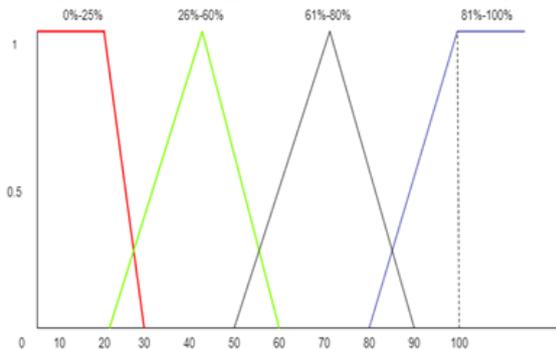
- 1) Waktu Terakhir Pembersihan (WTP): yaitu data yang dihasilkan oleh timestamp yang dirancang di NodeMCU.
- 2) Muatan Sampah (MS): yaitu data yang dihasilkan oleh sensor ultrasonic HC-SR04.

1. Diagram *Fuzzy Logic* Waktu Terakhir Pembersihan (*Input*)



Gambar 2 Diagram *Fuzzy Logic* Waktu Terakhir Pembersihan (*Input*)

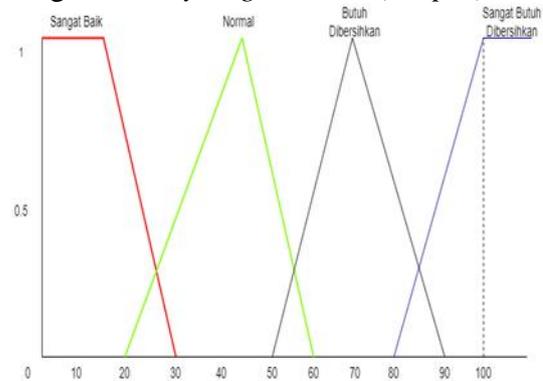
2. Diagram *Fuzzy Logic* Muatan Sampah (*Input*)



Gambar 3 Diagram *Fuzzy Logic* Muatan Sampah (*Input*)

Untuk variabel MS pada Gambar 2 terbagi dari 4 himpunan, yaitu 0% hingga 25%, 26% hingga 60%, 61% hingga 80%, 81% hingga 100%. Keempat himpunan ini berdasarkan muatan sampah yang ada di dalam tempat sampah.

3. Diagram *Fuzzy Logic* Status (*Output*)



Gambar 4 Diagram *Fuzzy Logic* Status (*Output*)

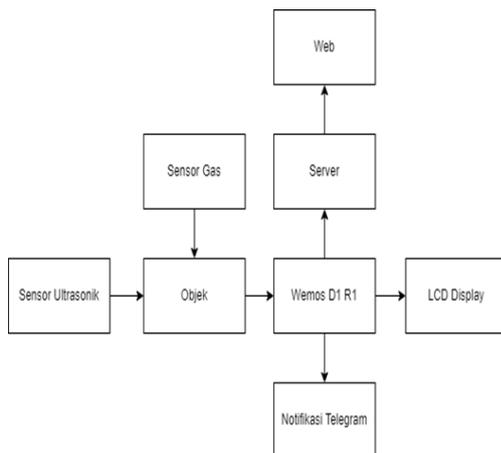
4. Variabel *Fuzzy*

Pada perancangan *fuzzy* pada sistem monitoring sampah ini terdapat 2 variabel *Input*, 1 variabel *Output*.

Tabel 1. Tabel Himpunan

Fungsi	Variabel	Himpunan	Nilai Interval
<b>INPUT</b>	Muatan Sampah	0%-25%	0-30
		26-60%	20-60
		61%-80%	50-90
		81-100%	80-100
	Waktu Terakhir Pembersihan	6-24 Jam	0-30
		12-18jam keatas	20-80
18 Jam Keatas		70-100	
<b>OUTPUT</b>	Status	Sangat Baik	0-30
		Normal	20-60
		Butuh Dibersihkan	50-90
		Sangat Butuh Dibersihkan	80-100

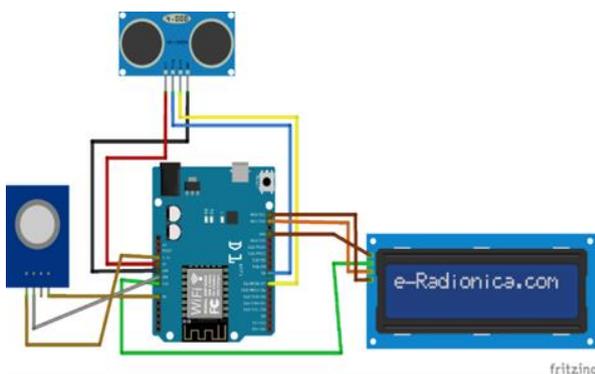
## B. Perancangan Sistem



Gambar 5. Diagram Sistem

Diagram blok merupakan diagram yang sangat penting dalam perancangan suatu sistem, karena dari diagram blok ini merupakan penggambaran sederhana dari keseluruhan sistem yang telah dibuat. Pada perancangan ini secara garis besar terbagi menjadi beberapa bagian, yaitu *bot* Telegram yang berfungsi sebagai perintah ke Wemos D1 R1 sekaligus *Output* informasi dari Wemos D1 R1 yang terhubung ke jaringan *Wi-Fi*. Wemos D1 merupakan otak atau pengendali dari sistem ini. Kemudian *web* dimana semua data yang terdeteksi termonitoring disana.

## C. Perancangan Hardware



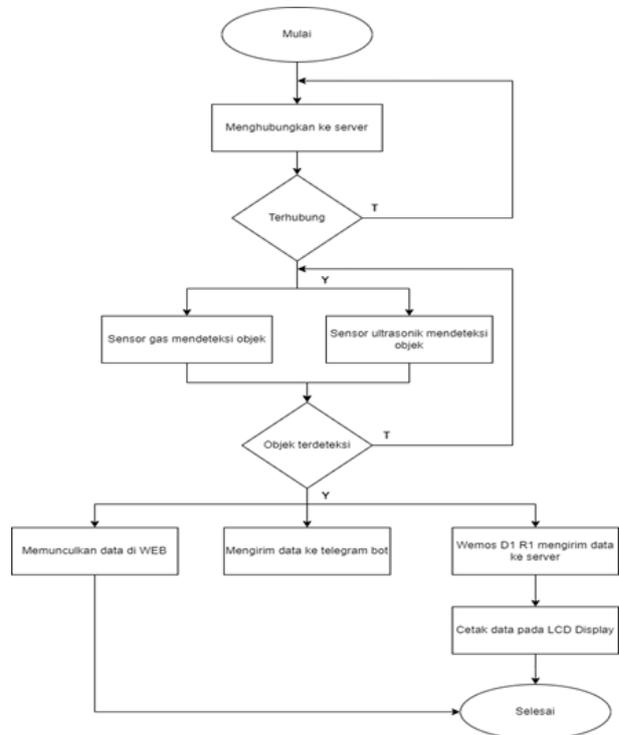
Gambar 6 Skema Rangkaian

Rangkaian pada Gambar 6 terdiri dari :

- 1 Sensor Ultrasonik
- 1 LCD Display
- 1 Sensor Gas
- 1 Wemos D1 R1
- 11 Buah kabel jumper

## D. Perancangan Software

Berbeda dari penelitian dengan judul-judul sebelumnya yang dibuatkan secara khusus aplikasi untuk memonitoring muatan sampah. Pada perancangan ini memanfaatkan API dari aplikasi telegram yang dapat mendukung proses pemantauan tempat sampah.

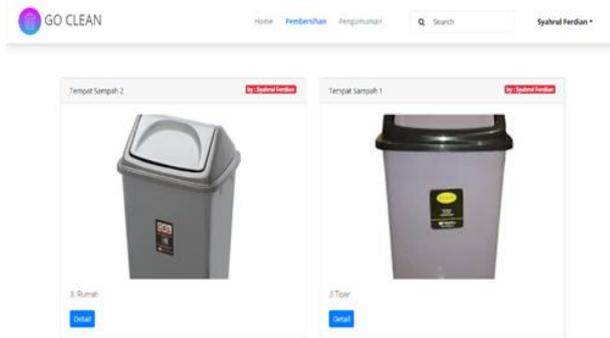


Gambar 7. Flowchart Sistem

*Flowchart* dibuat agar memudahkan dalam memahami jalannya sistem yang kita buat secara garis besar. Dengan adanya *flowchart* akan membantu dalam penggambaran jalannya suatu sistem, proses, maupun *Input* yang digunakan dan *Output* yang akan terjadi. Berikut Gambar 7 *flowchart* Sistem Monitoring Sampah.

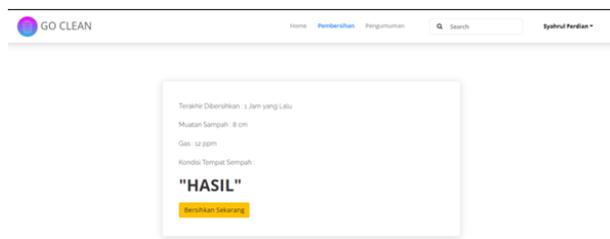
## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Menu ini menampilkan dan memonitoring tempat sampah mana saja yang tersedia beserta nama petugasnya. Pada halaman ini nantinya akan dikelola oleh setiap petugas untuk memastikan penuh atau tidaknya suatu tempat sampah beserta lokasinya untuk ditangani oleh petugas.



Gambar 8 Halaman Monitoring Sampah

Menu ini menampilkan data yang termonitoring beserta status suatu tempat sampah. Pada halaman ini nantinya akan menghasilkan status suatu tempat sampah apakah butuh dibersihkan atau tidak.



Gambar 9. Status Tempat Sampah

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan serta hasil pembangunan aplikasi yang sudah dilakukan mengenai **“Sistem Monitoring Volume Tempat Sampah Berbasis Iot Menggunakan Metode Fuzzy”** dapat disimpulkan yaitu, dengan menggunakan metode *fuzzy* ini dalam

memonitoring tempat sampah dapat dengan akurat dan tepat serta dapat mengetahui kapan tempat sampah tersebut penuh dan kapan terakhir dibersihkan sehingga dapat memudahkan petugas dalam melakukan pembersihan.

#### REFERENSI

- [1] M. A. Saputra, I. Gde, P. Wirarama, W. Wirawan, and A. Zubaidi, “Rancang Bangun Smart Trash Can Berbasis IoT (*Internet of Things*) untuk Petugas Sampah Perumahan (*Design of Smart Trash Can Based On IoT (Internet Of Things) For Housing Waste Officers*),” vol. 3, no. 2, pp. 176–188, 2021, [Online]. Available: <http://jtika.if.unram.ac.id/index.php/JTIKA/>.
- [2] Aqila, S. Hasnul, R. Munadi, and I. H. Santoso, “Sistem Pemantauan Ketinggian Sampah Berbasis IoT dengan Penunjuk GPS,” vol. 8, no. 5, pp. 5520–5529, 2021.
- [3] F. Ratnawati, Juniarto, and T. Musri, “*Prototype* Sistem Monitoring Tempat Sampah di Gedung Politeknik Negeri Bengkalis Berbasis Mikrokontroler,” *SATIN - Sains dan Teknol. Inf.*, vol. 6, no. 1, pp. 80–88, 2020, doi: 10.33372/stn.v6i1.615.
- [4] S. Ahdan and E. Redy Susanto, “Implementasi dashboard smart energy untuk pengontrolan rumah pintar pada perangkat bergerak berbasis internet of things,” *J. Teknoinfo*, vol. 15, no. 1, p. 26, 2021, doi: 10.33365/jti.v15i1.954.
- [5] T. Kusuma and M. T. Mulia, “Perancangan Sistem Monitoring Infus Berbasis Mikrokontroler Wemos D1 R2,” *Konf. Nas. Sist. Inf.*, pp. 8–9, 2018.