



# JITE (Journal of Informatics and Telecommunication Engineering)

Available online <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jite> DOI : 10.31289/jite.v3i1.2670

## Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar Menggunakan Algoritma Fuzzy Logic Berbasis Arduino

### Design of Smart Trash Can Using Fuzzy Logic Algorithm Based on Arduino

William<sup>1)</sup>, Kevin Kristanto<sup>2)</sup>, Tommy T Hartanto<sup>3)</sup>, Felix Tham<sup>4)</sup>, Fadhillah Azmi<sup>5)</sup>\*

<sup>1),2),3),4),5)</sup>\* Prodi Teknik Informatika, FTIK Universitas Prima Indonesia, Indonesia

\*Corresponding Email: [azmi.fadhillah007@gmail.com](mailto:azmi.fadhillah007@gmail.com)

#### Abstrak

Tempat sampah pintar menggunakan sensor jarak (ultrasonik) untuk mendeteksi jarak ketinggian sampah, sensor PIR (*Passive Infra Red*) untuk mendeteksi keberadaan manusia dan Arduino sebagai pusat pengolahan datanya. Tempat sampah ini juga terdapat LED yang berfungsi sebagai indikator dan *buzzer* berfungsi sebagai alarm ketika tempat sampah penuh. Jika ketinggian sampah mencapai setengah dari tempat sampah, maka LED akan berwarna kuning, apabila tinggi sampah mencapai 4cm dari tutup sampah, maka LED akan berwarna merah dan sehingga tempat sampah akan terkunci meskipun sensor PIR mendeteksi manusia. Buzzer akan hidup agar menarik perhatian petugas kebersihan untuk membuang sampah. Untuk membuang sampah, petugas perlu menggeser tombol buka tutup sampah sehingga tutup akan terbuka. Tempat sampah pintar ini dapat meningkatkan kesadaran masyarakat untuk membuang sampah pada tempatnya. Hasil penelitian ini menunjukkan sensor PIR bekerja dengan baik dalam mendeteksi keberadaan manusia dan sensor ultrasonik dalam mendeteksi tinggi sampah kurang akurat, sehingga apabila tempat sampah dalam keadaan kosong, terkadang tinggi sampah terbaca minus, sedangkan apabila jarak sampah dengan sensor < 3.5 cm, maka sensor gagal mendeteksinya.

**Kata Kunci:** Tempat Sampah Pintar; Logika Fuzzy; Arduino

#### Abstract

Smart trash cans use a proximity sensor (ultrasonic) to detect the height of the trash, the PIR (*Passive Infra Red*) sensor to detect human presence and Arduino as the data processing center. This trash can also has an LED that functions as an indicator and the buzzer functions as an alarm when the trash can is full. If the garbage reaches half of the trash, the LED will turn yellow, if the garbage reaches a height of 4cm from the trash lid, then the LED will turn red and so the trash can will be locked even though the PIR sensor detects humans. Buzzer will live to attract the attention of cleaning officers to dispose of trash. To dispose of garbage, the clerk needs to shift the open and close trash button so that the lid will open. The author hopes that this smart trash can can increase public awareness to dispose of garbage in its place. The results of study show that PIR sensors work by well in detecting the presence of humans and ultrasonic sensors in detecting the height of garbage are not accurate, so that if the trash if the trash can is empty, sometimes the garbage is minus, whereas if the garbage is < 3.5 cm, the sensor fails detect it.

**Keywords:** Smart trash can; Fuzzy logic; Arduino

**How to Cite:** William, Kevin Kristanto, Tommy T Hartanto, Felix Tham, Azmi, F. (2019). Design of Smart Trash Can Using Fuzzy Logic Algorithm Based on Arduino. JITE (Journal of Informatics and Telecommunication Engineering). 3 (1): 150-155

## **PENDAHULUAN**

Sampah adalah material sisa yang dibuang dan berasal dari kegiatan manusia. Seperti yang diketahui masih banyak masalah sampah yang seakan menjadi hal yang ditakuti bagi masyarakat. Itu disebabkan rendahnya kesadaran masyarakat soal membuang sampah, sehingga sering terjadi masalah sampah yang berserakan sembarangan. Sampah yang dibuang sembarangan akan menjadi ancaman bagi kehidupan masyarakat, seperti mengakibatkan banjir, kotornya lingkungan, polusi udara, dan sebagainya.

Masyarakat sekarang ini banyak yang membuang sampah tidak pada tempatnya, karena hampir kebanyakan orang merasa malas ketika ingin membuang sampah pada tempatnya. Rasa malas itu disebabkan oleh berbagai faktor seperti kurang banyaknya fasilitas tempat sampah, fasilitas tempat sampah yang penuh sehingga orang memilih membuang sampah sembarangan, dan tutup tempat sampah yang kotor dan bau.

Berdasarkan penelitian Perancangan Sistem Kontrol Arduino Pada Tempat Sampah Menggunakan Sensor PIR Dan Sensor Ultrasonik, merancang sistem kontrol arduino pada tempat sampah yang dapat membuka dan menutup secara otomatis serta dapat mengeluarkan suara

agar menarik orang – orang membuang sampah pada tempatnya.

(Hidayat & Syahrini, 2017)

Berdasarkan pada penelitian “Rancang Bangun Alat Pembuka Dan Penutup Tong Sampah Otomatis Berbasis Mikrokontroler” merancang alat pembuka dan penutup tempat sampah otomatis sehingga lebih higienis. (Setiawan, 2014).

Pada tulisan ini “Analisis Dan Implementasi Sistem Sensor Pada Tempat Sampah Otomatis Dengan Metode Fuzzy Berbasis Mikrokontroller” merancang tempat sampah otomatis yang dapat mendeteksi dan memilah sampah organik dan anorganik menggunakan metode *Fuzzy Logic*. (Antoni, 2015).

Berdasarkan uraian di atas penulis akan merancang sebuah tempat sampah pintar. Tempat sampah ini menggunakan sensor jarak (ultrasonik) untuk mendeteksi jarak ketinggian sampah, sensor PIR (Passive Infra Red) untuk mendeteksi keberadaan manusia dan Arduino sebagai pusat pengolahan datanya. Tempat sampah ini juga terdapat LED yang berfungsi sebagai indikator dan buzzer berfungsi sebagai alarm ketika tempat sampah penuh. Jika ketinggian sampah mencapai setengah dari tempat sampah, maka LED akan berwarna kuning, apabila tinggi sampah mencapai 4 cm dari

tutup sampah, maka LED akan berwarna merah dan sehingga tempat sampah akan terkunci meskipun sensor PIR mendeteksi manusia. Buzzer akan hidup agar menarik perhatian petugas kebersihan untuk membuang sampah. Untuk membuang sampah, petugas perlu menggeser tombol buka tutup sampah sehingga tutup akan terbuka. Penulis berharap tempat sampah pintar ini dapat meningkatkan kesadaran masyarakat untuk membuang sampah pada tempatnya.

## METODE PENELITIAN

### Fuzzy Logic

Tempat sampah ini menggunakan sensor PIR untuk mendeteksi keberadaan manusia. input dari sensor PIR ini akan di proses oleh arduino. Lalu arduino mendeteksi ketinggian sampah menggunakan sensor ultrasonik. Apabila sampah belum penuh, maka arduino akan memerintahkan motor servo untuk membuka tutup tempat sampah.

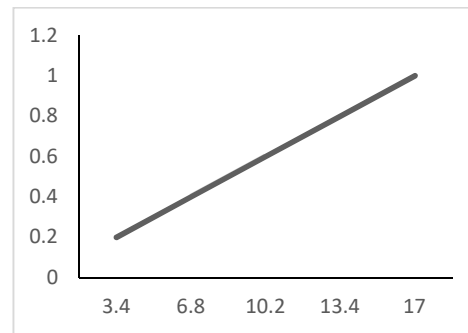
Ketinggian sampah dapat bervariasi. Oleh sebab itu diperlukan proses fuzzyfikasi untuk dapat menentukan status tempat sampah dan pembukaan tutup tempat sampah berdasarkan ketinggian sampah. Logika *Fuzzy* memungkinkan nilai keanggotaan antara 0 dan 1, tingkat keabuan dan juga hitam dan putih, dan dalam bentuk *linguistik*, Kelebihan dari

teori logika *fuzzy* adalah kemampuan dalam proses penalaran secara bahasa (*linguistic reasoning*) sehingga dalam perancangannya tidak memerlukan persamaan matematik dari objek yang akan dikendalikan.

Arduino membaca ketinggian sampah dari 0 sampai 17cm. Rentang nilai tersebut akan dijadikan 5 buah variable linguistik. Untuk proses tersebut, digunakan persamaan berikut :

Tabel 1. Himpunan Fuzzy

$\alpha$	Level	Tinggi Sampah
0.2	1	0 - 3.4 cm
0.4	2	3.5 - 6.8 cm
0.6	3	6.9 - 10.2 cm
0.8	4	10.3 - 13.4 cm
1	5	13.5 - 17 cm



Gambar 1. Grafik Fungsi Keanggotaan Himpunan Fuzzy

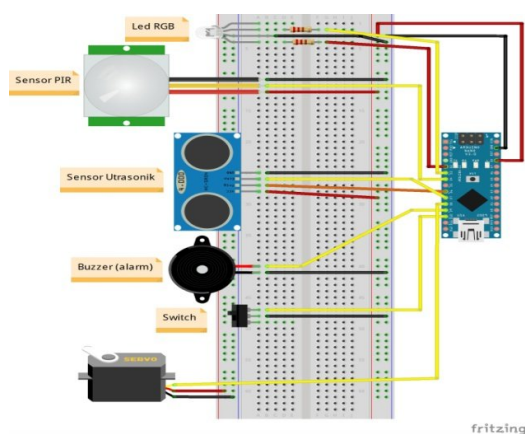
Ketinggian sampah ini akan dibagi menjadi 5 level. Ketika ketinggian sampah mencapai level 1 dan 2, maka lampu indikator akan berwarna hijau. Apabila ketinggian sampah mencapai level 3 dan 4, lampu indikator akan berwarna kuning.

Apabila ketinggian sampah mencapai level 5, maka lampu indikator akan berwarna merah dan alarm akan hidup

### Perancangan Alat



Gambar 2. Tempat Sampah



Gambar 3. Rangkaian Tempat Sampah Pintar Berbasis Arduino

Pada rangkaian diatas, terdapat Arduino nano sebagai pusat pengolahan datanya. Sensor PIR digunakan untuk mendeteksi keberadaan manusia. Sensor ini hanya menangkap pancaran infrared negatif yang di pancarkan oleh tubuh manusia. Kemudian sensor ultrasonik berfungsi untuk mendeteksi ketinggian sampah. Sensor ini memancarkan gelombang ultrasonik lalu menerima

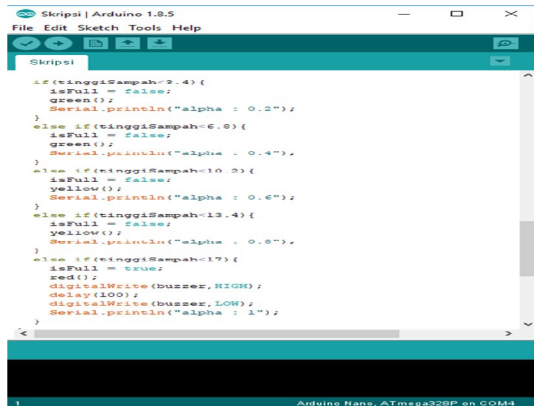
gelombang pantulannya. Dengan menghitung waktu tempuh gelombang ultrasonik, maka jarak sensor dengan target dapat dihitung. Motor servo digunakan untuk membuka tutup tempat sampah. Lampu RGB digunakan sebagai indikator status tempat sampah. Lampu hijau menandakan ketinggian sampah masih rendah, lampu kuning menandakan ketinggian sampah telah mencapai setengah dari tempat sampah, lampu merah menandakan tempat sampah telah penuh. Buzzer digunakan sebagai penanda tempat sampah telah penuh. Switch digunakan untuk membuka tutup tempat sampah sehingga mempermudah pembuangan sampah.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### *Fuzzy Logic* pada tempat sampah pintar

Dalam mendeteksi ketinggian sampah, tempat sampah ini menggunakan sensor ultrasonik. Data yang diterima dari sensor ultrasonik selanjutnya akan di olah oleh Arduino. Ketika data tersebut di eksekusi, maka Arduino akan melakukan proses fuzzyfikasi terhadap ketinggian sampah yang berkisar antara 0 sampai 17cm. Rentang tersebut akan dijadikan 5 buah variabel linguistik. Kemudian variabel linguistik tersebut akan digunakan untuk

menentukan lampu indikator, dan alarm pada tempat sampah.



Gambar 4. Fuzzy Logic pada tempat sampah pintar

### Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui bahwa sistem yang telah dibangun dapat berjalan dengan baik. Untuk menguji proses *fuzzy logic*, maka dilakukan 20 kali percobaan pembuangan sampah. Lalu akan dilakukan pencatatan ketinggian sampah dan nilai derajat keanggotaannya.

Tabel 2. a. Data hasil pengamatan

Percobaan ke-	Ketinggian Sampah	Derajat Keanggotaan
1	2.14	0.2
2	4.01	0.2
3	4.18	0.4
4	4.62	0.4
5	7.07	0.6
6	6.26	0.4
7	6.51	0.4
8	7.53	0.6
9	6.31	0.4
10	3.6	0.4

Tabel 2. b. Data hasil pengamatan (lanjutan)

Percobaan ke-	Ketinggian Sampah	Derajat Keanggotaan
11	2.48	0.2
12	2.7	0.2
13	-3.88	0.2
14	5.69	0.4
15	3.45	0.4
16	2.94	0.2
17	8.6	0.6
18	12.1	0.8
19	13.63	1
20	10.37	0.8

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan yang telah dilakukan adalah Implementasi *Fuzzy Logic* pada sistem ini dapat menentukan status lampu indikator dan alarm berdasarkan ketinggian sampah. Sensor PIR bekerja dengan baik dalam mendeteksi keberadaan manusia. Sensor ultrasonik dalam mendeteksi tinggi sampah kurang akurat, sehingga apabila tempat sampah dalam keadaan kosong, terkadang tinggi sampah terbaca minus, sedangkan apabila jarak sampah dengan sensor < 3.5 cm, maka sensor gagal mendeteksinya.

### DAFTAR PUSTAKA

Antoni, Rizki. (2015). ANALISIS DAN IMPLEMENTASI SISTEM SENSOR PADA TEMPAT SAMPAH OTOMATIS DENGAN METODE FUZZY BERBASIS MIKROKONTROLLER, Proceedings of Engineering.

Hidayat, Cepi Rahmat & Syahrini, Faizal Dwi. (2017). PERANCANGAN SISTEM KONTROL ARDUINO PADA TEMPAT SAMPAH MENGGUNAKAN SENSOR PIR DAN SENSOR

- ULTRASONIK. Jurnal Voice of Informatics. Vol 6.
- Faisal. (2017). APLIKASI SMART TRASH CAN DALAM MENGATASI PERSOALAN SAMPAH SECARA MOBILE BERBASIS ANDROID. Jurnal Informatika Sains dan Teknologi (INSTEK). Vol 2: 1 – 10.
- Ginting, E S P. (2016). PERANCANGAN ROBOT PEMINDAH BARANG BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA8535 DENGAN KENDALI SMARTPHONE ANDROID. Skripsi. Universitas Sumatera Utara
- Setiawan, Dedi. (2014). RANCANG BANGUN ALAT PEMBUKA DAN PENUTUP TONG SAMPAH OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER. Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi.
- Simbolon, R I. (2018). RANCANG BANGUN TAGANING ELEKTRIK MENGGUNAKAN SENSOR PIEZOELEKTRIK DENGAN ALGORITMA FUZZY LOGIC BERBASIS ARDUINO MEGA. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.
- Sukarjadi. (2017). PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SMART TRASH BIN BERBASIS ARDUINO UNO DI UNIVERSITAS MAARIF HASYIM LATIF. Engineering and Sains Journal.
- Tholib, Rifqi. (2017). AUTOMATIC WARNING SYSTEM SMART TRASH (AWASSH) BERBASIS ARDUINO NANO. Jurnal Prodi Teknik Elektronika dan Informatika Edisi Proyek Akhir D3. Yogyakarta.