

## IMPLEMENTATION OF AUTOMATIC GARBAGE BIN USING LINE FOLLOWER ROBOT BASED ON ARDUINO UNO MICROCONTROLLER METHOD

<sup>1</sup>Dimar Pateman, <sup>2</sup>Neng Cahya Ningsih, <sup>3</sup>Rizky Adin Adriansah, <sup>4</sup>Dhea Maulida Rahmah

<sup>1, 2, 3, 4</sup> Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Majalengka  
e-mail: [dimarpateman251@gmail.com](mailto:dimarpateman251@gmail.com), [nengcahya94@gmail.com](mailto:nengcahya94@gmail.com), [rizkyaku250@gmail.com](mailto:rizkyaku250@gmail.com),  
[deamaulida003@gmail.com](mailto:deamaulida003@gmail.com)

Received: 13 Juni 2023

Accepted: 07 Oktober 2023

### Abstract

*A line follower robot-based automatic garbage collection system with Arduino Uno has been developed to improve efficiency and convenience in garbage collection. This system uses a robot controlled by Arduino Uno and equipped with sensors to identify and collect garbage automatically. A line follower robot is a robot that can follow a predetermined path. In this system, the predetermined path is a path that has been equipped with black lines as a guide for the robot. The robot is equipped with an infrared sensor to detect the black lines and follow the path precisely. The system is also equipped with a garbage sensing sensor attached to the robot. These sensors use technologies such as ultrasonic sensors or infrared sensors to detect the presence of garbage around the robot. When trash is detected, the robot will stop its movement and use a mechanical hand or suction system to pick up the trash. Arduino Uno acts as the main brain of this system. The Arduino Uno microcontroller controls the robot's movement based on inputs from the sensors installed. In addition, the Arduino Uno also manages the interaction with the garbage sensing sensors, processes the sensor data, and makes the necessary decisions for efficient garbage collection. The implementation of this system uses the Arduino platform and electronic components that are easy to find and affordable. Thus, this system can be implemented at an affordable cost and easy to develop. With this line follower robot-based automatic garbage can, it is expected to increase efficiency and convenience in garbage collection. This system can reduce human intervention in the waste collection process, reduce the time and effort required, and promote better and more efficient waste management.*

**Keywords:** *Trash Can, Line Follower Robot, Arduino Uno, Ultrasonic Sensor*

### PENDAHULUAN

Masalah sampah sangat erat kaitannya dengan masalah kependudukan, pertumbuhan ekonomi dan perubahan kebiasaan konsumsi masyarakat. Seiring berjalannya waktu banyak produk yang beredar di masyarakat, baik kaleng maupun botol. Semakin banyak minuman kemasan yang dibuat semakin banyak pula kaleng dan botol yang diproduksi (Aneu & Muhammad, 2022). Menurut Pasal 1 Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, limbah adalah residu dalam bentuk padat dari aktivitas manusia sehari-hari atau proses alam (Indra & Devi, 2021). Limbah adalah bahan yang tercipta karena adanya aktivitas dari manusia. Sampah adalah objek yang dihasilkan dari sisa aktivitas manusia, pada dasarnya sampah hanyalah benda mati. Limbah terdapat dalam bentuk apapun padat, cair atau gas. Limbah dikeluarkan pada dua tahap akhir terutama gas bisa disebut emisi (Rahmat, 2017). IOT termasuk dalam teknologi yang mengalami progres yang sangat cepat (Suyatno et al., 2020). IoT sebuah terosan yang dapat dikontrol dan dibuat dari kecerdasan manusia (Ridarmin et al., 2019). Mobil

robot dapat bergerak menggunakan energi listrik ataupun tenaga surya (Hardin et al., 2022). Rancangan ini memakai dasar membaca tempat jalur menggunakan lebar tetap, yang tentu memilih arah kecepatannya (Gilang et al., 2014). Robot line follower adalah robot yang menggunakan variasi warna antar objek untuk bergerak secara prinsip (Ikhsan, 2016). Robot line follower juga mempunyai dua jenis sensor (A kiri dan B kanan) yang dihubungkan dengan dua motor kiri dan kanan melalusebuah prosesor/driver (Febi & Irma, 2015). Arduino uno seukuran kartu kredit. Meskipun ukurannya kecil, papan berisi mikrokontroller dan banyak input/output(I/O) memungkinkan pengguna membuat berbagai proyek elektronika (Arief et al., 2020). Salah satu keuntungan dari mikrokontroller arduino uno terjangkau serta mudah untuk berinteraksi dengan perangkat lain (Syah & A.M., 2020).

Masyarakat melakukan pekerjaan atau kegiatan yang pasti menghasilkan bekas atau sampah. Mulailah dengan pekerjaan rumah tangga semacam memperbaiki rumah, memasak, memakai barang-barang seperti barang mandi, dan makan. Jadi masyarakat adalah penghasil sampah, dan sampah dapat menimbulkan banyak masalah jika pembuangan tidak diperhatikan (Nur et al., 2020). Sistem industri 4.0, yakni diperuntukan dalam usaha untuk membantu meringankan pekerjaan manusia. Bertujuan untuk mempermudah pengunjung dalam membuang sampah (Andri et al., 2019). Robot bak sampah dapat diimplementasikan untuk menjaga kebersihan lingkungan. Penelitian ini sudah melewati berbagai tahapan yaitu perancangan, pembuatan, pengujian, dan terakhir yakni penyempurnaan program (Suhada & Hasdari, 2019).

Maka penelitian ini mencoba mencari solusi untuk mengatasi masalah tersebut. Robot "Tempat Sampah Otomatis" adalah salah satu solusi yang memudahkan orang membuang barang-barang mereka. Robot tempat sampah otomatis ini menggerakkan handphone dimana masyarakat dapat membuang sampah tanpa harus pergi ke tempat sampah di lingkungannya karena robot tempat sampah otomatis ini mendekati ke masyarakat. Perencanaan dan pembuatan program pendeteksi objek menggunakan aplikasi Arduino IDE dan sensor ultrasonik dapat dimulai dengan membuat desain awal berupa skema gambar untuk memberikan gambaran konsep dari prototipe yang akan dibuat sebelum dirancang dalam bentuk hardware.

## **METODE PENELITIAN**

### 1.1 Kerangka Penelitian

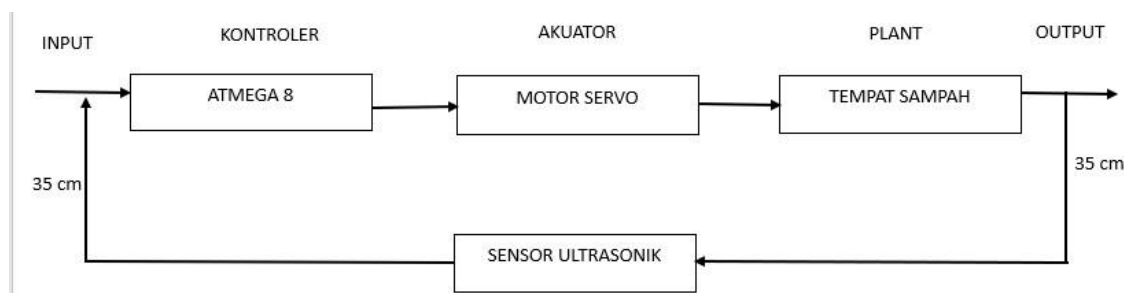


**Gambar 1 Kerangka penelitian**

1. Identifikasi Kebutuhan  
Pada tahap ini yaitu ditentukan dari perancangan sistem juga pemilihan alat yang tepat sesuai kebutuhan dari sistem.
2. Perancangan Desain  
Pada tahap ini yaitu dibuat sebuah perancangan desain untuk memberikan gambaran terkait alur dari sistem mulai dari peerancangan blok diagram, flowchart dan diagram rangkaian.
3. Perancangan Perangkat Keras  
Pada tahap ini selanjutnya, alat mulai dilakukan perancangan fisik sebelum nantinya dilakukan pemograman pada perangkat.
4. Pemograman  
Pada tahap ini yaitu alat yang sudah dilakukan perancangan selanjutnya mulai dilakukan pemrograman. Hal ini bertujuan agar alat yang sudah dirancang dapat difungsikan atau digunakan.
5. Uji Coba dan Evaluasi  
Selanjutnya pada tahap terakhir perangkat dilakukan pengujian agar memastikan apakah perangkat berjalan sesuai dengan rencana.

### 1.2 Diagram Blok

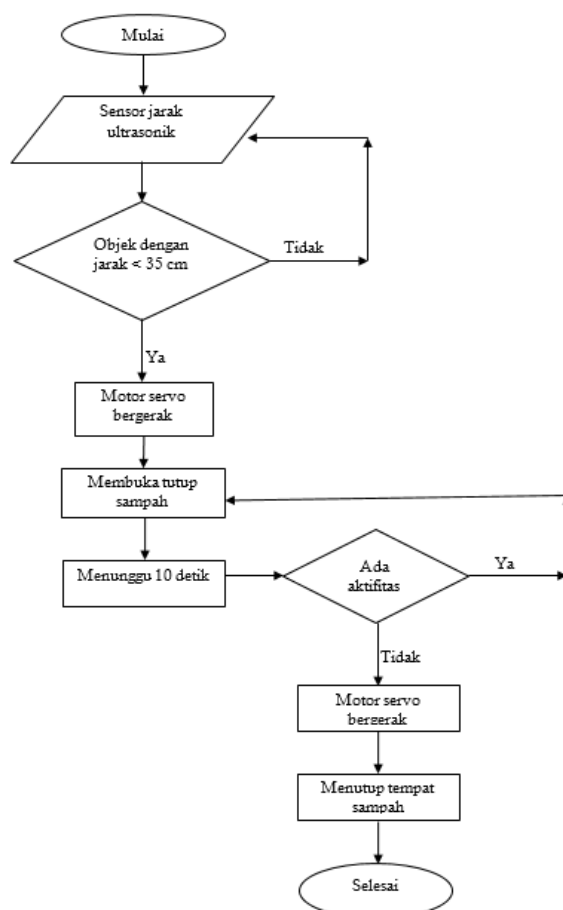
Diagram blok secara sederhana dapat menggambarkan bagaimana alat – alat tersebut bekerja dan saling berhubungan, dimulai dari menerima input, memprosesnya maka menghasilkan output. Perancangan sistem Bak sampah otomatis terdiri atas rangkaian blok sistem, sehingga terkoneksi dalam satu sistem. Keadaan ini sensor ultrasonik berfungsi pada input yang mennerima data sebuah sensor dengan jarak 35 cm, lalu diproses melintasi atmega 8 yang nantinya bakal menghasilkan ke komponen motor servo yang berfungsi untuk menggerakkan oleh servo secara otomatis, lalu tempat sampah otomatis membuka menutup sendiri.



Gambar 2 Diagram Blok

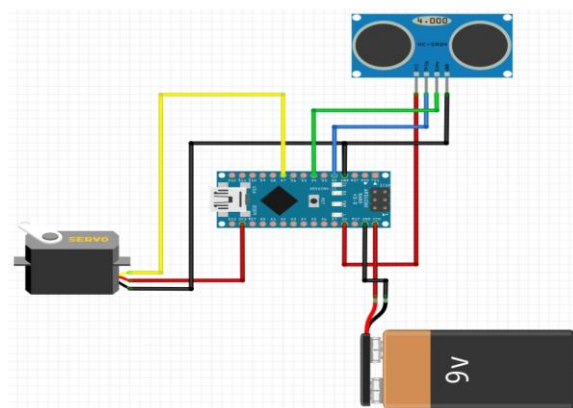
### 1.3 Flowchat

Flowchat ini berfungsi semacam gambaran langkah – langkah alur kerja pada sebuah Bak sampah otomatis. Flowchat sendiri bisa membantu memvisualisasikan alur kerja dengan pasti sehingga proses selanjutnya bisa makin mudah dianalisis serta dipahami. Diperlihatkan pada gambar 3 bagaimana alur kerja dari alat Bak sampah otomatis mulai dari pengajian data hingga dapat bagaimana nantinya alat seperti sensor ultrasonik dan motor servo bisa bergerak secara otomatis membuka dan menutup tempat sampah.



Gambar 3 Flowchat Bak Sampah Otomatis

#### 1.4 Diagram Rangkaian



**Gambar 4 Desain Gambar Bak Sampah Otomatis**

Gambar yang diatas menunjukkan Bak sampah otomatis. Yang terdiri dari beberapa komponen yaitu ada satu buah arduino nano, satu buah ultrasonik sensor, satu buah servo motor, satu buah battre 9v, dan kabel jumper secukupnya.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 2.1 Implementasi Perangkat Keras

Bak sampah otomatis ini memiliki bentuk persegi panjang dengan ukuran 13 cm x 18 cm di mana untuk bagian belakang terdapat komponen utama. Kemudian pada bagian depan ada sensor ultrasonik . Kemudian untuk bagian atas bisa membuka otomatis dengan sensor ultrasonic dan otomatis servo menarik biar bisa membuka. Berikut Langkah-langkah untuk merangkai robot sampah otomatis line follower :

1. Attach the driver in the Arduino mobile
2. Cable battery + to switch to pin vms
3. Cable negative battery to driver pin GND
4. Cable dc motor left to driver motor B
5. Cable dc motor right to driver motor A
6. Plug in the cables jumper to pin ultrasonic sensor
7. Cable jumper Arduino 5v & GND to board
8. Ultrasonic to Arduino trig to pin d4, echo to pin d5, vcc to v5, HND to GND
9. Plug in the cables jumper to pin sensor IR
10. Sensor IR to Arduino, sensor out 1 to pin d6, sensor out 2 to pin d7, vcc to v5, GND to GND
11. Masukkan port usb ke Arduino



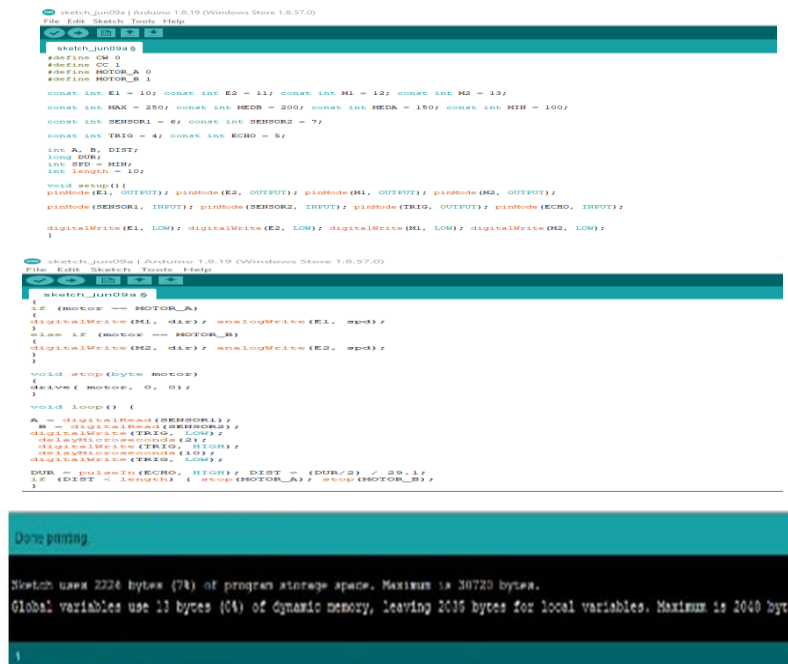
**Gambar 5 Prototipe Bak Sampah Otomatis Tampak Depan**



**Gambar 6 Prototipe Bak Sampah Otomatis Tampak Belakang**

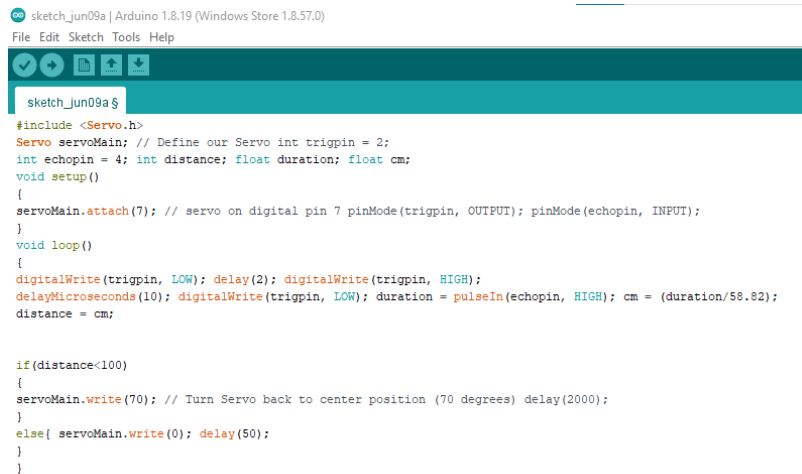
## **2.2 Implementasi Perangkat Lunak**

Berikut adalah membuat program dari Arduino IDE :  
Kode Program Bak Sampah Otomatis



Gambar 7 Kode program Bak Sampah Otomatis

### Kode Program Robot Line Follower



Gambar 8 Kode Program Robot Line Follower

### Hasil Uji Coba

Mulai dari memulai Arduino di lingkungan, robot akan mengikuti jalur yang dibuat, jika anda membuang sampah pada robot maka robot akan terbuka secara otomatis saat objek didekatkan ke sensor ultrasonik. Berikut rangkaian uji coba yang sudah dijalankan :

#### 1. Pengujian Sensor Ultrasonik Bak Sampah

Pengujian sensor ultrasonik bak sampah untuk menentukan, apakah sensor ultrasonik bekerja seperti yang diinginkan atau tidak. Dari tabel 1 menunjukkan hasil pengujian sensor ultrasonik.



Jarak	Deteksi Objek	Sistem
<35cm	Objek terdeteksi	Servo bergerak
>35cm	Objek tidak terdeteksi	Servo Tidak bergerak

Tabel 1 hasil pengujian Sensor Ultrasonik Bak Sampah

## 2. Pengujian Servo

Pengujian motor servo untuk menentukan, apakah servo berfungsi sebagaimana mestinya atau tidak. Tabel di bawah merupakan hasil dari pengujian servo

Delay	Aktivitas	Sistem
10d	Ada	Membuka Bak Sampah
10d	Tidak ada	Menutup Bak Sampah

Tabel 2 hasil pengujian Motor Servo

## 3. Pengujian Sensor IR

Pengujian Sensor IR untuk menentukan, apakah sensor IR berfungsi seperti yang diinginkan atau tidak. Hasil pengujian Sensor IR dilihat pada tabel 3.

Jarak	Deteksi Objek	Sistem
<10cm	Objek terdeteksi	Bergerak
>10cm	Objek tidak terdeteksi	Berhenti

Tabel 3 hasil pengujian Sensor IR

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada seluruh pihak yang ikut berkontribusi dalam menyelesaikan jurnal penelitian JTS: Jurnal of Engineering ini. Semoga penelitian ini bermanfaat bagi dunia Teknik Informatika.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Setelah melawati berbagai tahapan seperti perancangan, pembuatan, uji coba dan evaluasi. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu :

1. Rangkaian Prototipe robot berjalan dengan baik.
2. Prototipe bak sampah otomatis dapat dikembangkan dengan tidak terlalu sulit karena terdapat berbagai modul & sensor didalamnya.
3. Kecepatan robot dapat dilimit dan bergerak mengikuti lintasan garis berwarna hitam yang sudah dibuat.

### Saran

Perlu adanya peningkatan dan pengembangan sitem, alat bak sampah otomatis agar lebih baik kedepannya.



## DAFTAR PUSTAKA

- Andri, F., Rakmat, P., & Nur, R. (2019). Pengendali Robot Sampah Menggunakan Smartphone Berbasis Boarduino. *Jurnal Jaring SainTek*, 1(2), 52–60. <https://jurnal.ubharajaya.ac.id/index.php/jaring-sainTek/article/view/636>
- Aneu, Y., & Muhammad, F. . (2022). Model dan Simulasi Pemilah Sampah Logan dan Non Logam Otomatis Berbasis Arduino. *JUTEKIN*, 10(2), 115–124. <http://jurnal.stmik-dci.ac.id/index.php/jutekin/>
- Arief, P. Z., A., R., B., M., & B., A. (2020). Pintu Gerbang Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3. *JTIKOM*, 1(1), 22–27. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/jtikom/article/view/76>
- Febi, Y., & Irma, W. (2015). Analisa dan Perbaikan Algoritma Line Maze Solving Untuk Jalur Loop, Lancip, dan Lengkung pada Robot Line Follower (LFR). *Jurnal CoreIT*, 1(2), 57–62. <https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/coreit/article/view/1231>
- Gilang, N. P. P., Andi, D., & Catur, A. (2014). Implenmentasi Kendali Logika Fuzzy Pada Robot Line Follower. *IJEIS*, 4(1), 45–55. <https://jurnal.ugm.ac.id/ijeis/article/view/4221>
- Hardin, S. ., J., A., & Rikendry. (2022). Implementasi Metode Fuzzy Logic Untuk Sistem Pengereman Robot Mobile Berdasarkan Jarak Dan Kecepatan. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer (JTIKOM)*, 3(1), 2723–638. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/jtikom/article/view/1634>
- Ikhsan. (2016). Implementasi Robot Avoider Dalam Robot Line Follower Berbasis Robot Edukasi Atmega32. *Jurnal Teknoif*, 4(1), 2338–2724. <https://teknioif.itp.ac.id/index.php/teknioif/article/view/346>
- Indra, S. ., & Devi, S. H. M. (2021). Observasi Penanganan dan Pengurangan Sampah di Universitas Singabangsa Karawang. *JUSTITIA*, 8(4), 872–882. <http://jurnal.um-tapsel.ac.id/index.php/Justitia>
- Nur, F., Sukaris, R., A., Rahmad, J., & A.F., N. (2020). Peningkatan Kepedulian Masyarakat Terhadap Lingkungan Khususnya dalam Permasalahan Sampah. *DedikasiMU*, 2(4), 561–565. <https://journal.umg.ac.id/index.php/dedisimu/article/view/2053>
- Rahmat, H. (2017). Bak Sampah Otomatis Berbasis Robot Line Follower Sebagai Sarana Kemudahan dalam Membuang sampah di Rumah Sakit. *Barometer*, 2(2), 70–77. <https://journal.unsika.ac.id/index.php/barometer/article/view/909>
- Ridarmin, Fauzansyah, Elisawati, & P., E. (2019). Prototype Robot Line Follower Arduino Uno Menggunakan 4 Sensor TCRT5000. *Jurnal Informatika*, 11(2), 17–23. <http://ejournal.stmikdumai.ac.id/index.php/path/article/view/183>
- Suhada, & Hasdari, H. (2019). Aplikasi Mikrokontroler Atmega8535 Pada Robot Cerdas Pengangkut Tempah Samapah (Box) Menguunakan Sensor Warna Tcs3200. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 3(4), 293–298. <https://ejournal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/mib/article/view/1251/1193>
- Suyatno, I.C., C., Syafriwel, K., R., & I., I. (2020). Rancang Bangun Prototype Robot Pengantar Barang Cargo Berbasis Arduino Mega Drngan IoT. *Jurnal Sistem Komputer Dan Informatika (JSON)*, 1(3), 215–219. <http://www.stmik-budidarma.ac.id/ejurnal/index.php/JSON/article/view/2186>
- Syah, A., & A.M., G. (2020). Rancang Bangun Sistem Pengereman Otomatis Menggunakan Arduino Uno Dan Sensor Ultrasonik. *Jurnal Teknologi Terapan (JTT)*, 6(1), 69–75. <https://jurnal.polindra.ac.id/index.php/jtt/article/view/241/pdf>

