

Perancangan Tempat Sampah Meja Otomatis Berbasis Arduino Uno dengan Fitur Suara

Erwin Darmawan¹, Iqbal Fathurohman²

^{1,2}Program Studi Teknologi Komputer Politeknik Pajajaran ICB Bandung

Jl. Khp Hasan Mustopa No.155, Pasirlayung, Kec. Cibeunying Kidul, Kota Bandung, Jawa Barat 40192

*Email: erwin.darmawan@poljan.ac.id¹

ABSTRACT

The presence of rubbish scattered around the house has an impact on health. The presence of scattered rubbish can trigger the residence of pests such as cockroaches, mosquitoes, ants and flies. The presence of pests in the house can spread disease and poisoning. In this study, researchers created a trash can that can open the lid automatically. The aim is so that people who throw away rubbish do not need to open the lid of the rubbish bin so that the rubbish thrower doesn't get dirt stuck to the rubbish bin cover. This tool uses electronic components including an Arduino Uno microcontroller, ultrasonic sensor, servo motor and speaker. In this automation system, the movement of opening and closing the cover and speaker is controlled by the distance value of the obstacle. The trash can cover will open if the obstacle distance is below or equal to 5 cm. The ultrasonic sensor reads the distance value of the obstacle which triggers the movement of opening and closing the trash can drive by a servo motor and sound by a speaker. The Arduino Uno microcontroller is used as a device interaction link. Based on the results of testing three times for obstacles on the ultrasonic sensor, it was found that the distance between the test results on the device was not the same as the distance from the results using a ruler. The error percentage from three tests is between 3.6% to 6%. The average error percentage results are 6%. Meanwhile, the automation system for making this tool runs in accordance with the tool design the trash can lid.

Keywords: Trash Can, Arduino Uno, Ultrasonic, DFPlayermini, Speaker

1. PENDAHULUAN

Keberadaan sampah yang berserakan di dalam rumah berpengaruh terhadap kesehatan. Keberadaan sampah yang berserakan ini dapat memicu tempat tinggal hama seperti kecoa, nyamuk, semut dan lalat. Keberadaan hama di dalam rumah dapat menularkan penyakit dan keracunan.

Keberadaan tempat pembuangan sampah tidak menjamin seseorang untuk membuat sampah pada tempatnya. Alasan mengapa seseorang malas membuang sampah pada tempatnya adalah karena terkadang tempat pembuangan sampah tersebut kotor sehingga orang yang akan membuang sampah merasa takut apalagi kalau bak sampahnya pakai tutup sehingga harus membuka tutup bak sampah terlebih dahulu karena tutupnya bau dan kotor [1].

Dengan melihat permasalahan tersebut dibuatlah sebuah alat tempat sampah yang dapat membuka dan menutup secara otomatis. Sehingga orang yang akan membuang sampah tidak perlu membuka ataupun menutup penutup tempat sampah tersebut. Alat ini sangat sederhana menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno sebagai Pengolah sinyal input maupun output, Sensor ultrasonik sebagai pendeteksi adanya halangan dan motor servo sebagai penggerak tutup tempat sampah.

2. Dasar Teori

2.1 Arduino Uno dan Perannya dalam Sistem Otomasi

Sistem otomasi digunakan untuk mengontrol sebuah perangkat output terhadap perangkat input secara otomatis. Pada sistem otomasi diperlukan sebuah mikrokontroler yang berfungsi untuk memfasilitasi antara beberapa perangkat. Arduino uno banyak digunakan pada beberapa sistem otomasi diantaranya sistem otomasi pada pengendalian pencahayaan, gerak, temperatur serta suara. Penggunaan sistem otomasi dapat menggantikan manusia pada tugas yang berulang-ulang.

2.2 Tempat Sampah

Tempat Sampah Merupakan tempat yang digunakan untuk menampung sampah secara sementara. Tempat sampah sendiri biasanya dibuat dari plastik, logam, fiberglass, dan stainless steel. Tempat sampah juga bisa dibuat dari bahan-bahan alami seperti bambu dan kayu. Tapi tempat sampah dari bahan stainless steel dan fiberglass yang terbaik dari tempat sampah yang lainnya.



Gambar 1. Tempat Sampah (Sumber: Jakartanotebook.com)

2.3 Arduino Uno

Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328 (datasheet). Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset [2].

Pada pembuatan alat ini Arduino uno di gunakan penghubung interaksi antara perangkat output yang berupa motor servo dan speaker terhadap perangkat input yang berupa sensor ultrasonik.



Gambar 2. Arduino Uno (Sumber: id.wikipedia.org)

2.4 Sensor Ultrasonik

Sensor gelombang ultrasonik adalah jenis sensor yang menggunakan gelombang ultrasonik untuk mengukur jarak suatu benda dengan jangkauan 2 cm sampai 400 cm. Sensor ultrasonik ini terdiri dari rangkaian penerima gelombang ultrasonik yang disebut

receiver dan pemancar ultrasonik yang disebut transmitter [3].

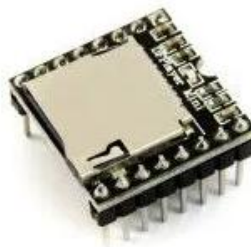
Pada pembuatan alat ini sensor ultrasonik digunakan sebagai input. Jarak halangan yang yang di baca oleh sensor ultrasonik digunakan sebagai pengontrol pergerakan penutup tempat sampah dan suara speaker melalui penghubung Mikrokontroler Arduino Uno.



Gambar 3. Sensor Ultrasonik
Sumber : www.elangsakti.com

2.5 Modul DFPlayer dan Speaker

DFPlayer Mini merupakan module pemutar file audio/module sound player music dengan support format audio seperti file .mp3 yang sudah umum dikenal oleh khalayak umum. Bentuk fisik dari DFPlayer mini ini berbentuk persegi dengan ukuran 20 x 20 mm yang dimana memiliki 16 kaki pin [4].



Gambar 4. DF Mini Player (Sumber: www.bastelgarage.ch)

Speaker adalah perangkat keras output yang berfungsi mengeluarkan hasil pemrosesan oleh CPU berupa audio/suara. Speaker juga bisa di sebut alat bantu untuk keluaran suara yang dihasilkan oleh perangkat musik seperti MP3 Player, DVD Player dan lain sebagainya [4].

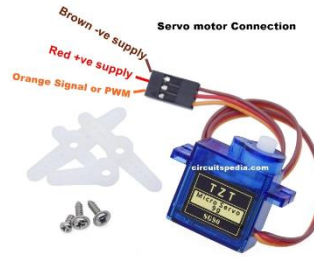


Gambar 5. Speaker (Sumber: shopee.co.id)

2.6 Motor Servo

Motor servo adalah jenis motor DC dengan sistem umpan balik tertutup yang terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol, dan juga potensiometer[5].

Pada pembuatan alat ini motor servo di aplikasikan sebagai perangkat output untuk membuka dan menutup penutup tempat sampah.

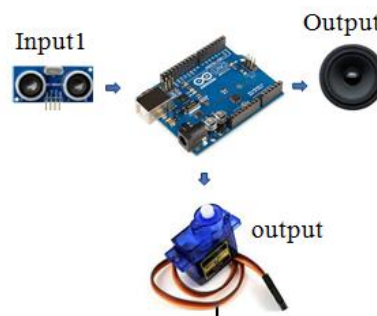


Gambar 6. Motor Servo (Sumber: Forum.arduino.cc)

3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dimulai dari Desain sistem, Cara kerja Alat. Perancangan Perangkat Keras, Perancangan perangkat lunak dan Prosedur pengujian.

3.1 Desain Sistem



Gambar 7. Analisa Sistem

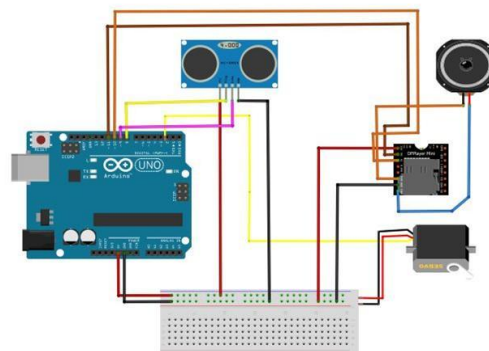
Berdasarkan analisa di atas penulis mendeskripsikan bahwa alat yang diperlukan ialah

- Mikrokontroler arduino uno sebagai pengolah data input maupun output.
- Sensor ultrasonik sebagai input pertanda adanya objek Manusia
- Motor servo sebagai output untuk membuka dan menutup tempat sampah
- DFplayer dan speaker sebagai output suara.

3.2 Cara Kerja Alat

- Posisi penutup tempat sampah tertutup
- Speaker dalam keadaan off
- Sensor ultrasonik membaca nilai jarak halangan
- Jika jarak halangan $>5\text{cm}$ maka posisi penutup tempat sampah dan speaker off
- Jika jarak halangan benda $\leq 5\text{cm}$ maka penutup tempat sampah akan terbuka dan speaker akan aktif.

3.3 Perancangan Perangkat Keras



Gambar 8. Perancangan perangkat keras

Tabel 1. Rangkaian pin ultrasonik

Pin arduino	Pin ultrasonik
5V	Vcc
Gnd	Gnd
8	trig
9	echo

Pada sensor ultrasonik terdapat 4 pin yakni pin Vcc, ground, trigger dan echo. Pin Vcc pada ultrasonik dihubungkan pada pin 5V, Pin ground pada ultrasonik dihubungkan pada pin ground. Pin selanjutnya yakni pin trigger yang dihubungkan pada pin Digital 8 pada arduino uno. Pin ini berfungsi sebagai memancarkan sinyal elektromagnetik. Pin echo pada dihubungkan pada pin digital 9 arduino uno.

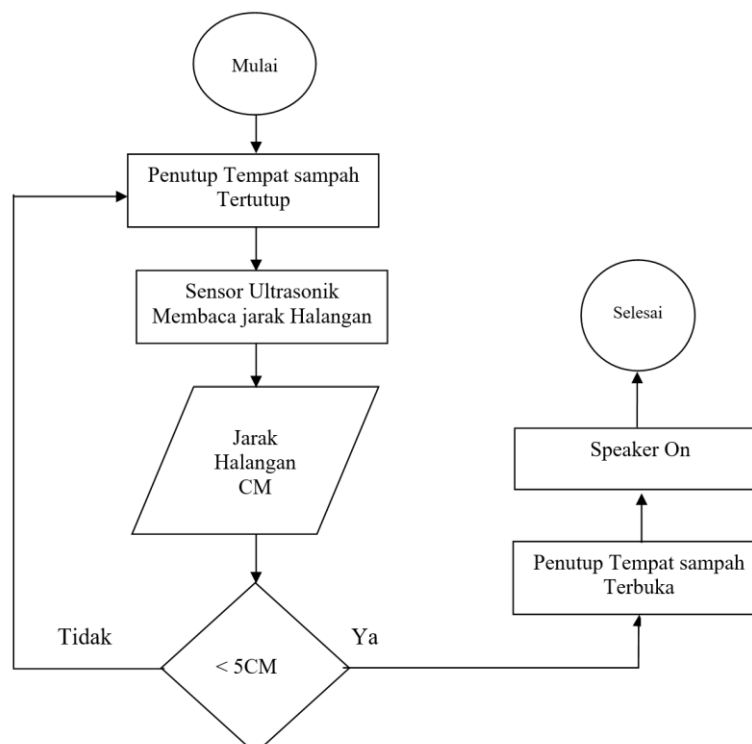
Tabel 2. Rangkaian Pin DF Player mini

Pin arduino	Pin DF Mini
5V	5V
Gnd	Gnd
10	Rx
11	Tx

Pada Instalasi DF Player mini, pin RX pada DF Player mini dihubungkan ke pin 10 pada arduino dan pin TX DF Player mini dihubungkan ke Pin 11 pada arduino Dengan koneksi diatas kita dapat langsung mengontrol DF Player mini melalui serial command. Berikut tabel Konfigurasi Pin arduino uno terhadap pin DF Player mini.

3.4 Perancangan Perangkat Lunak

Perangkat lunak ini berfungsi untuk mengatur kinerja secara keseluruhan dari beberapa komponen elektronik yang tersusun pada pembuatan alat ini.

**Gambar 9.** Diagram Alir cara kerja alat

Pada Perancangan perangkat ini menggunakan bahasa C arduino Uno. Untuk memudahkan pada pembuatan pemograman alat ini maka dibuatlah diagram alir seperti pada gambar 9. Berikut pemograman pada pembuatan alat ini.

```
#include "Arduino.h"
#include "SoftwareSerial.h"
#include "DFRobotDFPlayerMini.h"
SoftwareSerial
mySoftwareSerial(10, 11); // RX,
TX
DFRobotDFPlayerMini myDFPlayer;
void printDetail(uint8_t type,
int value);
const int Trig_Pin = 8;
const int echo_Pin = 9;
long pulse;
word cm;
#include <Servo.h>
Servo myservo;
void setup () {
Serial.begin (9600); //baud
komunikasi pada 9600
pinMode(Trig_Pin, OUTPUT);
pinMode(echo_Pin, INPUT);
myservo.attach(6);
mySoftwareSerial.begin(9600);
Serial.begin(115200);
Serial.println();
Serial.println(F("DFRobot
DFPlayer Mini Demo"));
Serial.println(F("Initializing
DFPlayer
...
(May
take
3~5
seconds)"));
if
(!myDFPlayer.begin(mySoftwareSeri
al)) { //Use softwareSerial
to communicate with mp3.
Serial.println(F("Unable to
begin:"));
Serial.println(F("1.Please
recheck the connection!"));
Serial.println(F("2.Please insert
the SD card!"));
while(true);
}
Serial.println(F("DFPlayer Mini
online."));
myDFPlayer.volume(30); //Set
volume value. From 0 to 30
myDFPlayer.play(1); //Play the
first mp3
}
void loop () {
int pulse, inches, cm;
digitalWrite(Trig_Pin, LOW);
delayMicroseconds(2);
digitalWrite(Trig_Pin, HIGH);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(Trig_Pin, LOW);
pulse = pulseIn(echo_Pin, HIGH);
cm = pulse * 0.034 / 2;
delay (1000);
myservo.write(90);
Serial.print("Jarak = ");
Serial.print(cm);
Serial.print(" cm");
Serial.println();
if(cm<=5){
myservo.write(180);
myDFPlayer.play(1);
delay(5000);
```

3.5 Prosedur pengujian

Prosedur pada pengujian alat ini diantaranya:

- Siapkan alat yang akan diuji
- Menghubungkan antara arduino uno dengan perangkat PC menggunakan Kabel USB.
- Buka pemograman Arduino IDE.
- Buka port monitor pada Program arduino IDE.
- Pasang mistar ukur pada sensor ultrasonik
- Beri jarak halangan pada sensor ultrasonik dengan jarak yang berbeda beda
- Amati nilai jarak halangan pada mistar ukur dengan jarak halangan pada port monitor, catat dan hitung persentase error yang didapatkan dari perbandingan pengukuran antara mistar ukur dengan sensor ultrasonik .
- Amati pergerakan motor servo dan speaker pada jarak halangan yang dibaca oleh sensor ultrasonik apakah sesuai dengan perancangan alat.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Perancangan

Berikut hasil perancangan alat setelah dirakit menjadi satu kesatuan dari beberapa komponen baik hardware maupun software



Gambar 10. Tampak depan



Gambar 11. Tampak Samping

4.2 Hasil Pengujian Keeluruhan

Pengujian sistem keseluruhan dilakukan setelah dilakukannya pengujian pada setiap bagian dari sistem Tempat sampah otomatis ini. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui cara kerja tempat Sampah Otomatis menggunakan arduino ini sudah memenuhi tujuan yang di inginkan.

Tabel 3. Hasil Pengujian

Pengujian	Ukuran Mistar (mm)	Ukuran Terbaca (mm)	Persentase Error (%)	Akurasi (%)	Motor Servo	Speaker
1	45	40	11	89	off	off
2	50	53	6	96	on	on
3	55	52	3.6	94.6	on	on
Rata-Rata			6.8	93.2		

Dari hasil pengujian pada sensor ultrasonik didapat bahwa jarak hasil pengujian pada alat tidak sama dengan jarak hasil menggunakan mistar angka. Persentase kesalahan dari tiga kali pengujian antara 3.6% hingga 6%. Hasil rata-rata persentase error 6%. Berdasarkan Tabel diatas maka semakin jauh jarak yang diuji maka persentase errornya akan semakin kecil.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Sistem otomasi antara sensor ultrasonik terhadap motor servo dan speaker berjalan sesuai dengan perancangan alat, jarak halangan yang di tangkap oleh sensor ultrasonik di proses oleh mikrokontroler arduino uno. Output motor servo yang berfungsi membuka tutup tempat sampah secara otomatis berjalan sesuai dengan perancang alat. Speaker sebagai output dalam mengeluarkan suara berupa ucapan terima kasih berjalan sesuai dengan perancangan alat

Adapun Saran untuk pengembangan alat ini diantaranya:

- Menggunakan sensor ultrasonik pada bagian dalam tempah sampah untuk mengetahui banyaknya sampah pada tempat sampah
- Menggunakan Relay untuk menggerakkan motor AC untuk membuka tutup tempat sampah yang berukuran besar
- Menggunakan GPS untuk mengetahui sebaran tempat sampah agar dapat diketahui keberadaannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Raena Lolita Sari, 2021. Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar Berbasis Esp32. Politeknik Harapan Bersama Tegal.
- [2] Fahmizal, S. T., Mayub, A., Kom, M., Arrofiq, I. M., & Ruciyanti, F. (2022). Mudah Belajar Arduino dengan Pendekatan berbasis Fritzing, Tinkercad dan Proteus. Deepublish.
- [3] Kevin Dean William, "Analisis Sensor Ultrasonik pada Benda Padat dan Cair di Berbagai Waktu," 2022.
- [4] Alam, H., Angga, M., & Widya, H. (2022). Penggunaan Arduino Uno Untuk Mendeteksi In dan Out Pengunjung Ruang Kantor. *Journal of Electrical Technology*, 96-99
- [5] Satria, Elmeki. 2017. Modul Pembelajaran Motor Servo. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan