



## IMPLEMENTASI MIKROKONTROLER ARDUINO UNO DAN MULTI SENSOR PADA TEMPAT SAMPAH

Bagas Aditya Nugroho<sup>1</sup>, Yan Mitha Djaksana<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Universitas Pamulang

bagasadyan@gmail.com<sup>1</sup>, dyaksana19@yahoo.co.id<sup>2</sup>

Kata kunci:	Abstrak
Arduino Uno, Motor Servo, Sensor Suara, Sensor Ultrasonik, Tempat Sampah.	Tempat sampah merupakan alat untuk menampung sampah untuk menjaga lingkungan. Permasalahan yang ada masyarakat memilih untuk membuang sampah sembarangan karena kotornya penutup tempat sampah dan untuk mengurangi sentuhan pada fasilitas umum di masa pandemi saat ini. Oleh karena itu penelitian ilmiah ini membuat Implementasi Mikrokontroler Arduino Uno Dan Multi Sensor Pada Tempat Sampah. Alat ini akan membuka dan menutup tempat sampah secara otomatis. Alat ini menggunakan Motor Servo sebagai penggerak penutup tempat sampah dan menggunakan Sensor Ultrasonik dan Sensor Suara untuk memberikan perintah ke Motor Servo untuk membuka dan menutup tempat sampah. Alat ini bekerja ketika sensor mendeteksi suara dan seseorang dalam jarak yang telah disesuaikan. Metode observasi yang digunakan pada penelitian ini, melakukan pengamatan terhadap lingkungan masyarakat. Hasil dari penelitian yang dilakukan, seluruh komponen, sistem, modul pengirim dan penerima yang dibuat berfungsi dengan baik dan efektif.

### Pendahuluan

Tempat sampah merupakan alat untuk menampung sampah secara sementara, yang biasanya terbuat dari logam atau plastik. Beberapa tempat sampah memiliki penutup bagian atasnya untuk menghindari keluarnya bau yang dikeluarkan dari sampah. Tempat sampah biasanya banyak diletakkan pada suatu tempat dimana masyarakat dapat berkumpul atau melakukan kegiatan seperti sekolah, kantor, tempat wisata. Tidak sedikit juga tempat yang terdapat tempat sampah nya kekurangan atau tidak memiliki petugas kebersihan untuk memperhatikan kondisi tempat sampah, contohnya pada sekolah dimana siswa/siswi sendiri yang memperhatikan kondisi tempat sampah. Permasalahan yang ada pada tempat sampah biasanya kebanyakan harus dibuka secara manual yang membuat kurangnya ke higienisan pengguna tempat sampah karna terdapat banyak kuman yang menempel pada tempat sampah, kemudian apabila kotak sampah telah penuh namun tidak segera dibuang kepenampungan terakhir menyebabkan sampah yang ada pada tempat sampah akan berserakan walaupun terdapat papan slogan untuk membuang sampah pada tempatnya di setiap sudut, terkadang pengguna malas untuk membuang sampah pada tempat sampah karena kotornya penutup tempat sampah dan membuang sampah sembarangan. Karena adanya beberapa kekurangan maka di peroleh inovasi untuk membuat tempat sampah yang dapat membuka dan menutup secara otomatis ketika pengguna mengeluarkan suara atau mendekat dalam jarak tertentu ke tempat sampah, kemudian adanya pemberitahuan apabila tempat sampah terisi penuh. Hasil yang diperoleh dari pembuatan tempat sampah otomatis

ini yakni, pengguna tidak perlu lagi bersentuhan langsung dengan penutup tempat sampah dan menjaga ke higienisan, kemudian mengurangi terjadinya sampah yang berserakan karena volume sampah yang berlebihan, dan menambah ketertarikan untuk membuang sampah pada tempat nya.

## **Metode**

Metode penelitian yang digunakan dalam penulisan skripsi ini adalah metode observasi, peneliti melakukan suatu pengamatan secara langsung terhadap lingkungan rumah yang belum menggunakan tempat sampah pintar. Kemudian peneliti akan melakukan analisis sistem apa yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah yang dialami pemilik rumah yang belum menggunakan tempat sampah pintar. Kemudian peneliti melakukan studi eksperimen, pada tahap ini peneliti akan melakukan penelitian dengan menggunakan software dan hardware yang dirancang kinerjanya, lalu dilakukan pengujian terhadap pembuatan aplikasi. Setelah itu aplikasi akan dianalisa, apakah aplikasi sudah sesuai dengan keinginan atau belum. Jika sudah sesuai dengan keinginan maka akan disimpulkan hasil yang didapatkan.

## **Tempat Sampah Pintar**

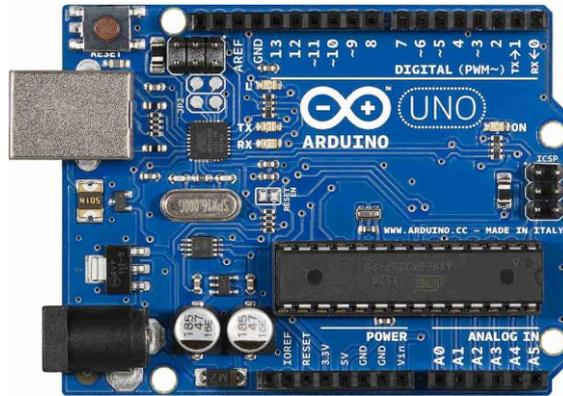
Merupakan alat yang mampu membuka dan menutup tutup tempat sampah secara otomatis dengan bantuan sensor dan di proses oleh arduino kemudian mengirimkan instruksi untuk mengaktifkan motor servo. Adapun sensor yang digunakan untuk membuka penutup tempat sampah adalah sensor ultrasonik yang mampu mendeteksi pantulan gelombang yang akan mengirimkan perintah yang akan di proses oleh arduino untuk menggerakkan motor servo yang digunakan untuk membuka penutup tempat sampah. Tempat sampah pintar juga bisa mendeteksi volume sampah yang ada di dalam tempat sampah tersebut dan memberikan informasi ketika tempat sampah sudah penuh dengan bantuan sensor ultrasonik yang mampu mengukur ukuran tinggi tumpukan sampah, lalu mengirimkan intruksi ke arduino lalu diproses untuk mengirimkan intruksi ke buzzer untuk mengeluarkan suara seperti alarm.

## **Mikrokontroler**

Menurut Chamim (2012) menjelaskan yang dimaksud mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu chip IC (Integrated Circuit), sehingga sering disebut single chip mikro komputer. Mikrokontroler merupakan sebuah komputer kecil yang mempunyai chip. Chip pada mikrokontroler berfungsi sebagai pengontrol rangkaian beberapa komponen elektronik dan umunya dapat menyimpan suatu program. Pada umumnya mikrokontroler terdiri dari CPU (Central Processing Unit), memori, I/O tertentu dan unit pendukung seperti ADC (Analog-to-Digital Converter ) yang sudah terintegrasi di dalamnya. Mikrokontroler tersusun dalam satu chip dimana prosesor, memori, dan I/O terintegrasi menjadi satu kesatuan kontrol sistem sehingga mikrokontroler dapat dikatakan sebagai komputer mini yang dapat bekerja secara inovatif sesuai dengan kebutuhan sistem.

## **Arduino Uno**

Arduino adalah salah satu board mikrokontroler yang dibekali chip IC (Integrated Circuit) dari Atmel digunakan untuk memprogram sebuah sistem kontrol. Menurut Kadir (2015:2) arduino merupakan nama dari papan mikrokontroler yang dibuat oleh perusahaan Smart Projects. Arduino adalah perangkat keras yang bersifat Open Source sehingga dapat dikembangkan dan dibuat oleh siapa saja. Pada papan arduino memiliki hardware prosesor dari perusahaan Atmel AVR dan memiliki software yang menggunakan bahasa pemrograman sendiri. Arduino telah didesain agar penggunaanya lebih mudah dalam penggunaan dan pembuatan alat elektronika dalam berbagai bidang.



Gambar Arduino UNO

#### Sensor Ultrasonik HC – SR04

Sensor jarak ultrasonik merupakan sensor paling penting pada sistem robot paling umum, Ultrasonik adalah suara atau getaran dengan frekuensi yang terlalu tinggi untuk bisa didengar oleh telinga manusia, yaitu kira – kira di atas 20 KiloHertz. Hanya beberapa hewan, seperti lumba – lumba menggunakannya untuk komunikasi, sedangkan kelelawar menggunakan gelombang ultrasonik untuk navigasi. Dalam hal ini, gelombang ultrasonik merupakan gelombang ultra (diatas) frekuensi gelombang suara (sonik). Sensor Ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan ekstensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik). Sensor Ultrasonik HC – SR04 merupakan sensor ultrasonik siap pakai, suatu alat yang berfungsi sebagai pengirim, penerima, dan pengontrol gelombang ultrasonik.



Gambar Sensor Ultrasonik HC – SR04

#### Buzzer

Buzzer merupakan sebuah komponen elektronika yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Buzzer ini biasa dipakai pada sistem alarm. Juga bisa digunakan sebagai indikasi suara. Buzzer adalah komponen elektronika yang tergolong transduser. Sederhananya buzzer mempunyai 2 buah kaki yaitu positive dan negative. Untuk menggunakannya secara sederhana kita bisa memberi tegangan positive dan negative 3 - 12V.

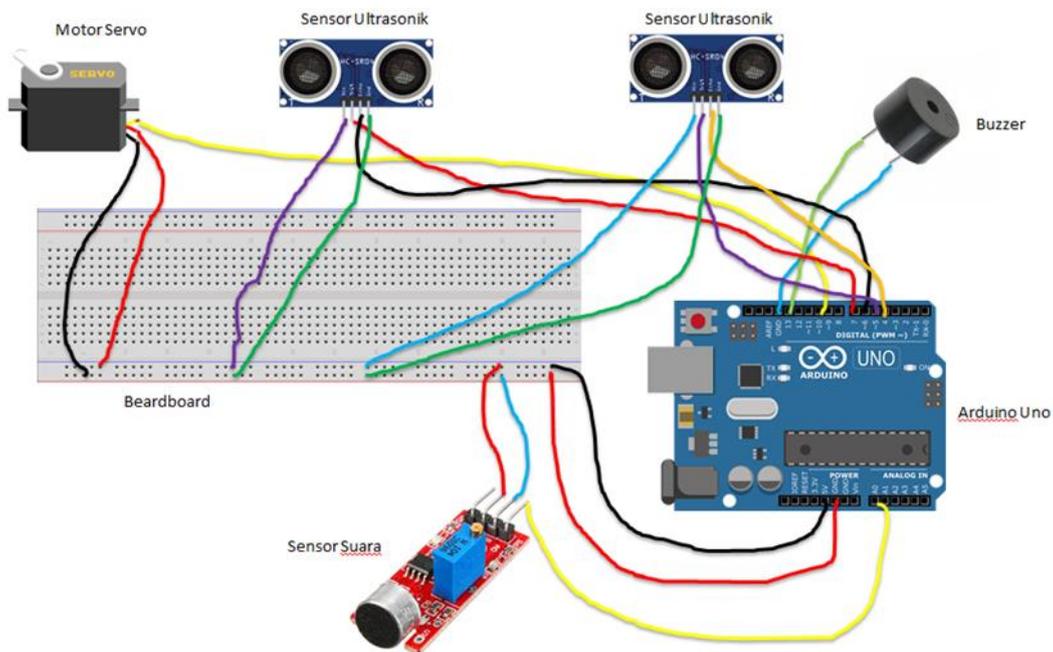


Gambar Buzzer

### Motor Servo

Motor Servo adalah motor dengan sistem closed feedback dimana posisi motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian control yang ada didalam motor servo. Motor ini terdiri atas sebuah motor, serangkaian gear, potensiometer, dan rangkaian control. Potensiometer berfungsi menentukan batas sudut putaran servo. Sementara sudut sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor. Dengan pulsa 1,5 ms pada periode selebar 2 ms, sudut sumbu motor akan berada di posisi tengah. Semakin lebar pulsa OFF, semakin besar gerakan sumbu ke arah jarum jam. Sebaliknya, semakin kecil pulsa OFF, semakin besar gerakan sumbu kearah yang berlawanan dengan jarum jam. Motor servo umumnya hanya bergerak mencapai sudut tertentu dan tidak kontinu seperti Motor DC maupun motor stepper.

### Perancangan Hardware

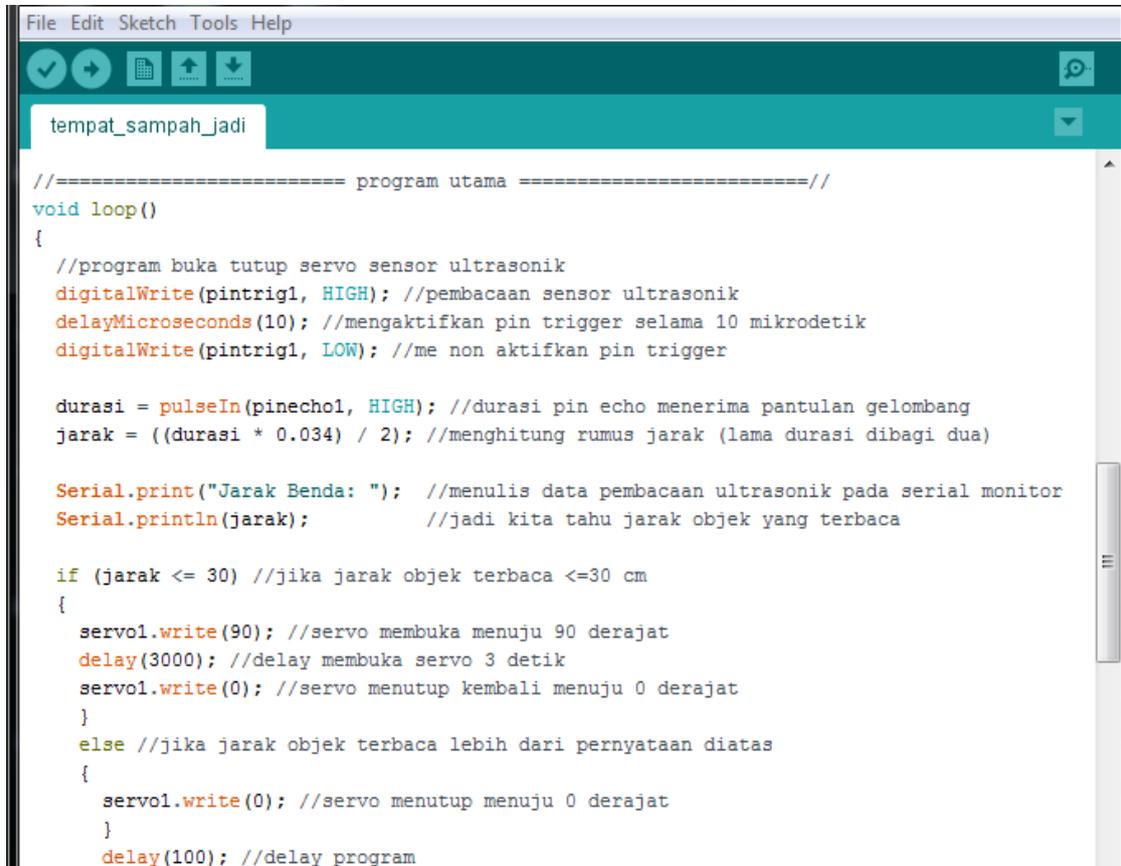


Gambar Perancangan Hardware

Pada rangkaian diatas menggunakan sumber tegangan sebesar 5 volt yang berasal dari adaptor, tegangan tersebut akan dihubungkan kebeberapa blok rangkaian dan akan diberikan tegangan sesuai dengan kebutuhan.

### Perancangan Program

Fungsi program disini yaitu, menetapkan pin-pin mana saja yang akan menjadi input dan output, mengubah datagram yang dikirim dari sensor menjadi perintah logika “HIGH” atau “LOW” yang akan menyalakan atau mematikan motor servo dan output-output pendukung lainnya.



```
File Edit Sketch Tools Help
tempat_sampah_jadi

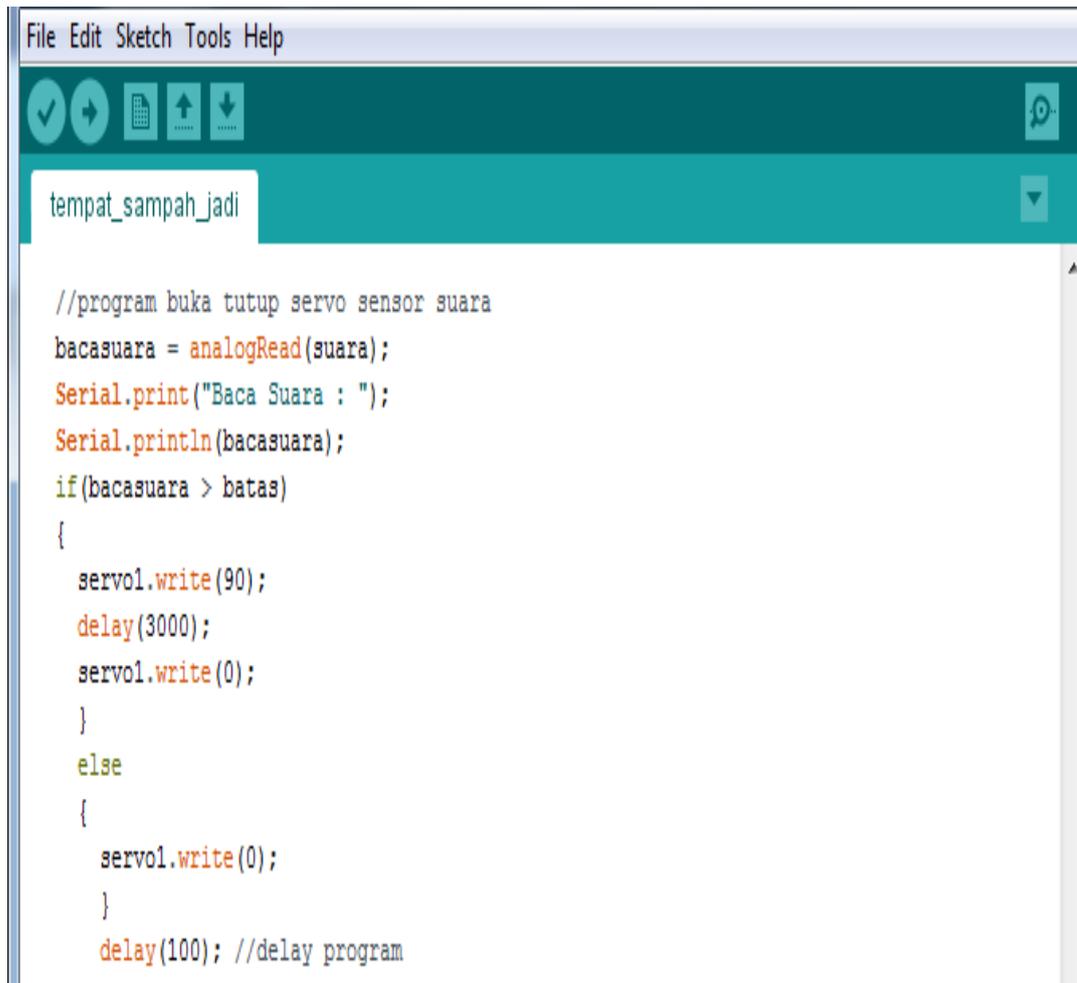
//===== program utama =====//
void loop()
{
  //program buka tutup servo sensor ultrasonik
  digitalWrite(pintrig1, HIGH); //pembacaan sensor ultrasonik
  delayMicroseconds(10); //mengaktifkan pin trigger selama 10 mikrodetik
  digitalWrite(pintrig1, LOW); //me non aktifkan pin trigger

  durasi = pulseIn(pinechol, HIGH); //durasi pin echo menerima pantulan gelombang
  jarak = ((durasi * 0.034) / 2); //menghitung rumus jarak (lama durasi dibagi dua)

  Serial.print("Jarak Benda: "); //menulis data pembacaan ultrasonik pada serial monitor
  Serial.println(jarak); //jadi kita tahu jarak objek yang terbaca

  if (jarak <= 30) //jika jarak objek terbaca <=30 cm
  {
    servol.write(90); //servo membuka menuju 90 derajat
    delay(3000); //delay membuka servo 3 detik
    servol.write(0); //servo menutup kembali menuju 0 derajat
  }
  else //jika jarak objek terbaca lebih dari pernyataan diatas
  {
    servol.write(0); //servo menutup menuju 0 derajat
  }
  delay(100); //delay program
```

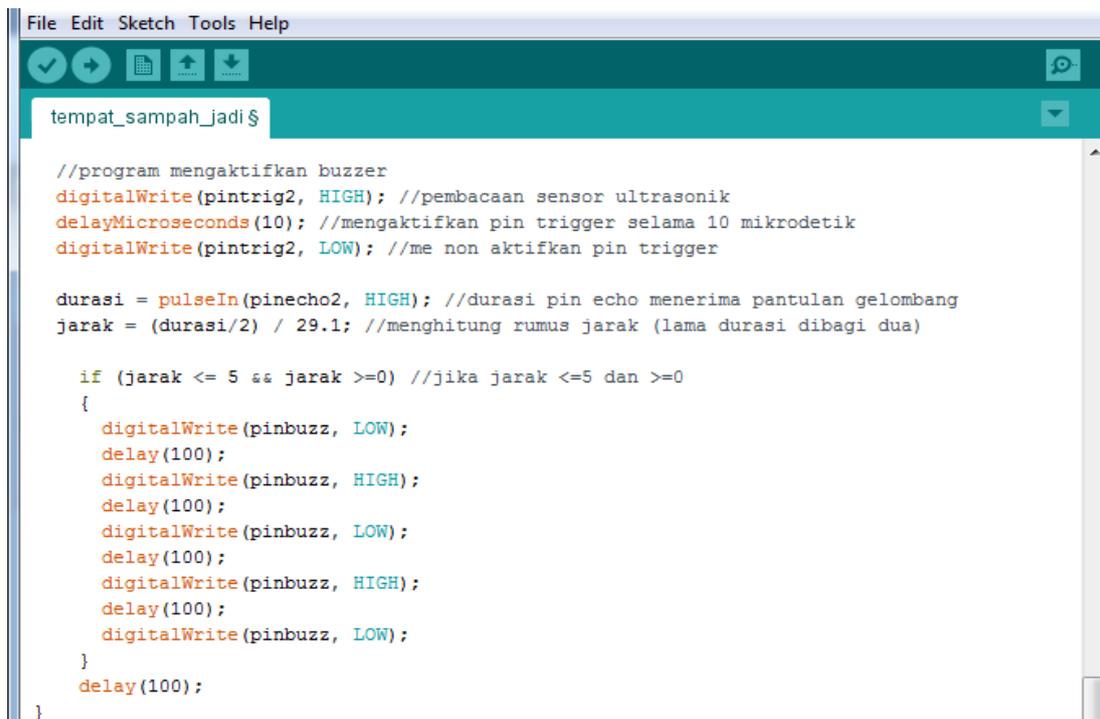
Gambar Program Sensor Ultrasonik



The screenshot shows the Arduino IDE interface with a menu bar (File, Edit, Sketch, Tools, Help) and a toolbar. The file name is 'tempat\_sampah\_jadi'. The code is as follows:

```
//program buka tutup servo sensor suara
bacaSuara = analogRead(suara);
Serial.print("Baca Suara : ");
Serial.println(bacaSuara);
if(bacaSuara > batas)
{
  servol.write(90);
  delay(3000);
  servol.write(0);
}
else
{
  servol.write(0);
}
delay(100); //delay program
```

Gambar Program Sensor Suara



The screenshot shows the Arduino IDE interface with a menu bar (File, Edit, Sketch, Tools, Help) and a toolbar. The file name is 'tempat\_sampah\_jadi\$'. The code is as follows:

```
//program mengaktifkan buzzer
digitalWrite(pinTrig2, HIGH); //pembacaan sensor ultrasonik
delayMicroseconds(10); //mengaktifkan pin trigger selama 10 mikrodetik
digitalWrite(pinTrig2, LOW); //me non aktifkan pin trigger

durasi = pulseIn(pinecho2, HIGH); //durasi pin echo menerima pantulan gelombang
jarak = (durasi/2) / 29.1; //menghitung rumus jarak (lama durasi dibagi dua)

if (jarak <= 5 && jarak >=0) //jika jarak <=5 dan >=0
{
  digitalWrite(pinbuz, LOW);
  delay(100);
  digitalWrite(pinbuz, HIGH);
  delay(100);
  digitalWrite(pinbuz, LOW);
  delay(100);
  digitalWrite(pinbuz, HIGH);
  delay(100);
  digitalWrite(pinbuz, LOW);
}
delay(100);
}
```

Gambar Program Buzzer

## Hasil dan Pembahasan

Tabel Pengujian Sensor Ultrasonik

Pengujian ke	Jarak Aktual Pada Mistar (Cm)	Jarak Terbaca Pada Serial Monitor	Hasil
1	20	19	Motor Servo Berputar 900
2	25	24	Motor Servo Berputar 900
3	30	39	Motor Servo Berputar 900
4	35	24	Motor Servo Tidak Berputar

Tabel Pengujian Sensor Suara

Percobaan Ke	Besaran Suara	Hasil
1	$\geq 1000$	Motor Servo berputar 900
2	$< 1000$	Motor Servo Tidak Terbuka

Tabel Pengujian Sensor *Buzzer*

Percobaan Ke	Jarak Terbaca Pada Serial Monitor (Cm)	Hasil
1	10	Buzzer Tidak Menyala
2	7	Buzzer Tidak Menyala
3	5	Buzzer Menyala

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian dan penjelasan yang telah di sampaikan pada bab-bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa. Mengimplementasikan perangkat arduino pada tempat sampah berjalan dengan lancar. Tutup tempat sampah akan terbuka dengan otomatis menggunakan motor servo dengan sensor ultrasonik dan sensor suara. Tempat sampah akan memberikan pemberitahuan berupa alarm dengan sensor ultrasonik yang mendeteksi volume sampah.

## Daftar Pustaka

- Agus Mulyanto. Sistem Informasi Konsep dan Aplikasi. Jakarta: Pustaka Pelajar, 2009.
- Anus Wuryanto dkk. Perancangan Sistem Tempat Sampah Pintar Dengan Sensor HCRSF04 Berbasis Arduino UNO R3. Program Studi Sistem Informatika. Fakultas Teknologi Informasi. Universitas Bina Sarana Informatika. 2019.
- Arsa Priyo Rahardjo dkk. Perancangan Tempat Sampah Pembuka Tutup Otomatis dan Indikator Kapasitas. Program Studi Teknik Elektro, Jurusan Teknologi Industri, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara Jakarta, 2017.
- Audia Atirah Ardyanto, Rancang Bangun Kotak Sampah Beroda Otomatis Berbasis Arduino dan Aplikasi BLYNK. Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Bangka Belitung, 2018.
- Cepi Rahmat Hidayat, Faizal Dwi Syahrani. Perancangan Sistem Kontrol Arduino Pada Tempat Sampah Menggunakan Sensor PIR dan Sensor Ultrasonik. Jurusan Teknik Informatika, STMIK Tasikmalaya. 2017.

- Chamim. Mikrokontroler Belajar Code Vision AVR Mulai Dari Nol. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2012.
- Deni Ubaidillah. Perancangan Sistem Smart Trash Can Menggunakan Arduino Dengan Sensor Ultrasonic HC-SR04. Teknik Informatika, STMIK AMIKOM, Yogyakarta. 2015.
- Djuandi, Feri. Pengenalan Arduino. Jakarta : Penerbit Elexmedia, 2011.
- Faizal Nulul Handoyo Ady. Rancang Bangun Tempat Sampah Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik. Pendidikan Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Semarang, 2019.
- Junaidi, Yuliyani Dwi Prabowo. Project Sistem Kendali Elektronik Berbasis Arduino. CV. Anugrah Utama Raharja, 2013.
- Kadir,A. Buku Pintar Pemrograman Arduino. MediaKom.Yogyakarta, 2015.
- M F Wicaksono, Hidayat. Mudah Belajar Mikrokontroler Arduino Disertai 23 Proyek, termasuk Proyek Ethernet dan Wireless Client Server. Bandung: Informatika, 2017.
- Muhammad Yunus. Rancang Bangun Prototipe Tempat Sampah Pintar Pemilah Sampah Organik dan Anorganik Menggunakan Arduino. Jurusan Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Majalengka. 2016.
- Muliadi dkk. Pengembangan Tempat Sampah Pintar Menggunakan ESP32. Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer Universitas Negeri Makassar, 2020.
- Sukarjadi dkk. Perancangan dan Pembuatan Smart Trash Bin Berbasis Arduino UNO di Universitas Maarif Hasyim Latif. Teknik Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Maarif Hasyim Latif. 2017.
- Sutarti, Siswanto, Jefri Mulyanto. Purwarupa Tempat Sampah Pintar Berbasis Arduino Uno. Jurnal Dinamika Informatika, 2020.
- Syarifah Indana Zulfa. Rancang Bangun Tempat Sampah Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik dan Rekaman ISD1820 Berbasis Mikrokontroler ATmega328. Program Studi D3 Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatra Utara. 2018.