

LAPORAN ALGORITMA PEMROGRAMAN

“Tempat sampah otomatis menggunakan Arduino uno”

Dosen Pengampuh:

Andi Nur Faizal, S.Pd., M.T.



DISUSUN OLEH KELOMPOK 5

- 1. MUH. YUSUF (230204500020)**
- 2. MUH. IHCZAN ANZARI (230204501038)**
- 3. NADIRAH NURUL MAGFIRAH DARA (230204501033)**

DEPARTEMEN PEDIDIDKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN

TEKNOLOGI

UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO

A. TUJUAN PERCOBAAN

Mengembangkan sistem otomatis yang dapat membuka dan menutup tutup tempat sampah tanpa sentuhan manual untuk meningkatkan kebersihan dan kenyamanan.

Melatih kemampuan analisis dan pemecahan masalah melalui perancangan dan implementasi proyek nyata.

Dengan tujuan ini, percobaan tempat sampah otomatis menggunakan Arduino Uno diharapkan dapat memberikan manfaat teknis, edukatif, dan praktis, sekaligus menjadi solusi inovatif untuk masalah kebersihan dan kenyamanan sehari-hari.

1. Penerapan Teknologi Mikrokontroler

- a) Mempelajari penggunaan Arduino Uno sebagai pengendali utama dalam mengoperasikan perangkat otomatis.

2. Pemahaman Komponen Elektronik

- a) Memahami cara kerja dan integrasi sensor ultrasonik (HC-SR04), servo motor, dan komponen pendukung lainnya dalam satu sistem.

3. Pengoptimalan Sistem

- a) Menentukan ambang batas jarak yang ideal agar sistem dapat mendeteksi objek secara akurat.
- b) Mengatur waktu penutupan otomatis untuk efisiensi penggunaan.

4. Meningkatkan Higienitas

- a) Mengurangi kontak fisik dengan tempat sampah untuk mencegah penyebaran kuman atau bakteri.

5. Penerapan Algoritma Pemrograman

- a) Menerapkan logika pemrograman untuk mengontrol perangkat keras melalui Arduino IDE.

6. Meningkatkan Kreativitas dan Inovasi

- a) Memberikan solusi teknologi sederhana yang dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari.

7. Efisiensi Energi

Menguji konsumsi daya perangkat untuk memastikan efisiensi dan kelayakan penggunaan dalam jangka panjang.

B. TEORI DASAR

Tempat sampah otomatis menggunakan Arduino Uno adalah perangkat berbasis mikrokontroler yang dirancang untuk membuka dan menutup penutup tempat sampah secara otomatis. Perangkat ini memanfaatkan sensor untuk meningkatkan kenyamanan dan kebersihan dalam membuang sampah.

Tempat sampah otomatis menggunakan prinsip kerja sederhana, yaitu mendeteksi keberadaan objek atau gerakan di dekat tempat sampah, kemudian menggerakkan mekanisme untuk membuka tutupnya. Setelah objek dihilangkan, tutup akan kembali tertutup secara otomatis.

Adapun cara kerja dari tempat sampah otomatis menggunakan Arduino uno

1. Sistem Pengendalian

Sistem kontrol adalah suatu sistem yang bertujuan untuk mengendalikan suatu proses agar keluaran yang dihasilkan dapat dikontrol sehingga tidak terjadi kesalahan. Dalam hal ini keluaran yang dikontrol adalah kestabilan ketelitian dan kedinamisan. Secara umum sistem kontrol dibagi menjadi 2 jenis, yaitu :

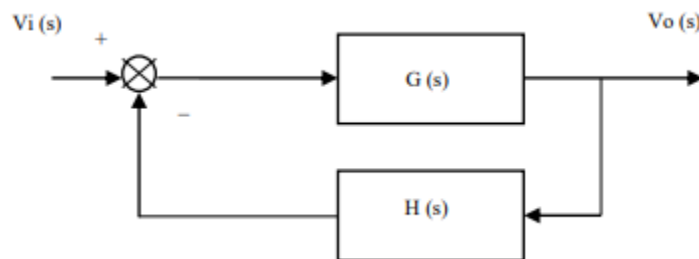
a. Open Loop

Sistem kontrol open loop memiliki keluaran yang tidak mempengaruhi masukan atau dengan kata lain sistem kontrol open loop memiliki keluaran yang tidak dapat digunakan sebagai perbandingan umpan balik dengan masukan. Sehingga ketetapan dari sistem bergantung dari kalibrasi. Pada umumnya, sistem kontrol open loop tidak tahan terhadap gangguan dari luar. Dibawah ini adalah gambar diagram blok dari sistem kontrol open loop.



b. Close Loop

Sistem kontrol close loop seringkali disebut sebagai sistem kontrol umpan balik. Pada sistem kontrol close loop sinyal kesalahan yang bekerja yaitu perbedaan antara sinyal masukan dan sinyal umpan balik dimasukkan ke dalam kontroler untuk mengurangi kesalahan dan membawa keluaran sistem ke nilai yang dikehendaki, pada umumnya sistem kontrol close loop tahan terhadap gangguan dari luar. Secara umum sistem kontrol close loop ini dibagi menjadi dua jenis, yaitu sistem kontrol kontinyu dan sistem kontrol diskrit. Gambar diagram blok sistem kontrol close loop adalah sebagai berikut:



2. Sensor ultrasonic

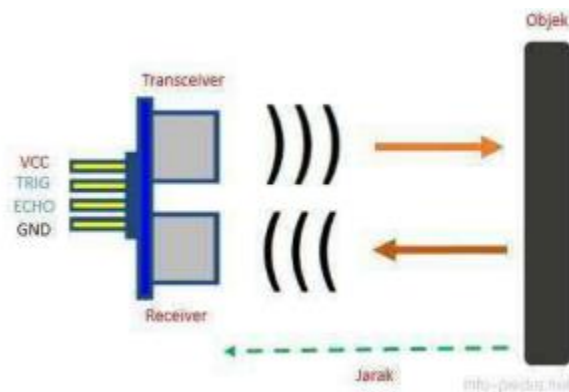
Sensor adalah elemen sistem yang secara efektif berhubungan dengan proses dimana suatu variabel sedang diukur dan menghasilkan suatu keluaran dalam bentuk tertentu tergantung pada variabel masukan dan dapat digunakan oleh bagian sistem pengukuran yang lain untuk mengenali nilai variabel tersebut. Sensor ultrasonik adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara dan digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu objek atau benda tertentu di depan frekuensi kerja pada daerah di atas gelombang suara dari 20 KHz hingga 2 MHz.

Bunyi gelombang suara ultrasonik tidak dapat didengar oleh telinga manusia, tapi dapat didengar oleh telinga anjing, kucing, kelelawar, dan lumba-lumba. Sensor Ultrasonik terdiri dari dua unit, yaitu unit pemancar dan unit penerima struktur unit pemancar dan penerima. Sebuah kristal piezoelectric dihubungkan dengan diafragma penggetar tegangan bolak-balik yang memiliki frekuensi kerja 20 KHz hingga 2 MHz .

Struktur atom dari kristal piezoelectric menyebabkan berkontraksi mengembang atau menyusut sebuah polaritas tegangan yang diberikan. Hal ini disebut dengan efek piezoelectric pada sensor ultrasonik. Pantulan gelombang ultrasonik terjadi apabila ada objek tertentu dan pantulan gelombang ultrasonik akan diterima kembali oleh unit sensor penerima.

Selanjutnya unit sensor penerima akan menyebabkan diafragma penggetar bergetar dan efek piezoelectric menghasilkan sebuah tegangan bolak-balik dengan frekuensi yang sama. Besar

amplitudo sebuah sinyal elektrik yang dihasilkan sensor penerima tergantung dari jauh dekatnya sebuah objek yang akan dideteksi serta kualitas dari sensor pemancar dan sensor penerima. Proses sensing yang dilakukan pada sensor ini menggunakan metode pantulan untuk menghitung jarak antara sensor dengan objek sasaran.



Berdasarkan Gambar di atas dapat diketahui bahwa prinsip kerja sensor ultrasonik adalah transmitter mengirimkan sebuah gelombang ultrasonik kemudian diukur dengan waktu yang dibutuhkan hingga menerima pantulan dari objek.

Fungsi pin sensor ultrasonik:

1. VCC : Power Supply. Pin sumber tegangan positif sensor.
2. Trig : Trigger/Penyulut. Pin yang digunakan untuk membangkitkan sinyal ultrasonik.
3. Echo : Receive/Indikator. Pin yang digunakan untuk mendeteksi sinyal pantulan ultrasonik.
4. GND : Ground/0V Power Supply. Pin sumber tegangan negatif sensor.

3. Mikrokontroler Arduino uno

Arduino merupakan rangkaian elektronik open source yang di dalamnya terdapat komponen utama, yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR. Mikrokontroler adalah chip atau IC (integrated circuit) yang bisa diprogram menggunakan komputer. Tujuan memberikan program pada mikrokontroler adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca input, memproses input dan kemudian menghasilkan output sesuai yang diinginkan. Mikrokontroler bertugas sebagai „otak“ yang mengendalikan input, proses dan output sebuah rangkaian elektronik. Saat ini Arduino sangat populer di seluruh dunia. Bahasa yang dipakai dalam Arduino bukan bahasa

assembler yang relatif sulit, tetapi bahasa C yang cenderung lebih mudah dipahami. Pada mikrokontroler yang lain, ada yang masih membutuhkan rangkaian loader yang terpisah untuk memasukkan program ke mikrokontroler. Selain itu dalam module arduino UNO sendiri sudah terdapat loader yang berupa USB, sehingga memudahkan dalam membuat program mikrokontroler didalam arduino. Port USB tersebut selain untuk loader ketika memprogram, bisa juga difungsikan sebagai port komunikasi serial. Arduino dapat mengenali lingkungan sekitarnya melalui berbagai jenis sensor dan dapat mengendalikan lampu, motor, dan berbagai jenis aktuator lainnya.



Arduino Uno adalah rangkaian mikrokontroler berbasis ATmega328 yang memiliki 14 pin digital input/output (di mana pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, clock speed 16 MHZ, koneksi USB, power supply, header ICSP, dan tombol reset. Board mikrokontroller ini menggunakan sumber daya yang terhubung ke komputer dengan kabel USB atau daya eksternal dengan adaptor AC-DC atau baterai. Arduino UNO merupakan papan Board yang banyak digunakan untuk belajar pemrograman mikrokontroller di kalangan pelajar ataupun para hobi robotika, selain harganya terjangkau arduino jenis ini juga sangat mudah kita jumpai di pasaran dan juga banyak library program yang mendukung. Berikut spesifikasi Board Arduino Uno yang terlihat dari table:

Mikrokontroler	Arduino UNO
Tegangan Kerja	5 V
Tegangan <i>Input</i>	7 - 12 V
Batas Tegangan <i>Input</i>	6 – 20 V
Pin Digital I/O	14 (di mana 6 pin <i>Output</i> PWM)
Pin Analog <i>Input</i>	6
Arus DC per I/O Pin	40 mA
Arus DC untuk Pin	3.3 V, 50 mA
Flash Memory	32 KB (ATmega328)
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Clock	16 MHz



1. Power USB

Power USB digunakan untuk memberikan catu daya ke board Arduino menggunakan kabel USB dari komputer. Selain menjadi port catu daya, USB juga memiliki berfungsi untuk:

- a. Memuat program dari komputer ke dalam board Arduino.
- b. Komunikasi serial antara papan Arduino dan komputer begitu juga sebaliknya.

2. Power (Barrel Jack)

Papan Arduino dapat juga diberi catu daya secara langsung dari sumber daya AC. Tegangan maksimal yang dapat diterima oleh Arduino maksimal 12volt dengan range arus maksimal 2A (Agar regulator tidak panas).

3. Voltage Regulator

Fungsi dari voltage regulator adalah untuk mengontrol atau menurunkan tegangan yang diberikan ke papan Arduino dan menstabilkan tegangan DC yang digunakan oleh prosesor dan bagian – bagian lain.

4. Crystal Oscillator

Crystal Oscillator adalah komponen terpenting dari Arduino, karena komponen ini menghasilkan signal yang dikirim kepada mikrokontroler agar melakukan sebuah operasi untuk setiap detaknya. Kristal ini dipilih yang berdetak 16 juta kali per detik (16MHz). Crystal oscillator membantu Arduino dalam hal yang berhubungan dengan waktu, dengan menggunakan crystal oscillator. Angka yang tertulis pada bagian atas crystal 16.000H9H berarti bahwa frekuensi dari oscillator tersebut adalah 16.000.000 Hertz atau 16 MHz.

5. Arduino Reset (5 dan 17)

Terdapat dua cara untuk mereset Arduino Uno. Pertama, dengan menggunakan reset button (17) pada papan arduino. Kedua, dengan menambahkan reset eksternal ke pin Arduino yang berlabel RESET (5). Perhatikan bahwa tombol reset ini bukan untuk menghapus program atau mengosongkan mikrokontroler.

6. Supply 3.3 output volt

7. Supply 5 volt

Komponen yang digunakan papan Arduino bekerja dengan baik pada tegangan 3.3 volt dan 5 volt.

8. Ground

Ada beberapa pin GND pada Arduino, salah satunya dapat digunakan untuk menghubungkan ground rangkaian.

9. V Input

Pin ini juga dapat digunakan untuk memberi daya ke papan Arduino dari sumber daya eksternal, seperti sumber daya AC.

10. Analog pins

Board Arduino Uno memiliki enam pin input analog A0 sampai A5. Pin-pin ini dapat membaca tegangan dan sinyal yang dihasilkan oleh sensor analog seperti sensor kelembaban atau temperatur dan mengubahnya menjadi nilai digital yang dapat dibaca oleh mikroprosesor. Program dapat membaca nilai sebuah pin input antara 0 – 1023, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0 – 5V.

11. Main microcontroller

Setiap papan Arduino memiliki Mikrokontroler (11). Kita dapat menganggapnya sebagai otak dari papan Arduino. IC (integrated circuit) utama pada Arduino sedikit berbeda antara papan arduino yang satu dengan yang lainnya. Mikrokontroler yang sering digunakan adalah ATMEL. Kita harus mengetahui IC apa yang dimiliki oleh suatu papan Arduino sebelum memulai memprogram arduino melalui Arduino IDE. Informasi tentang IC terdapat pada bagian atas IC. Untuk mengetahui konstruksi detail dari suatu IC, kita dapat melihat lembar data dari IC yang bersangkutan.

12. ICSP pin

Kebanyakan, ICSP (12) adalah AVR, suatu programming header kecil untuk Arduino yang berisi MOSI, MISO, SCK, RESET, VCC, dan GND. Hal ini sering dirujuk sebagai SPI (Serial Peripheral Interface), yang dapat dipertimbangkan sebagai “expansion” dari output. Sebenarnya, kita memasang perangkat output ke master bus SPI. In-Circuit Serial Programming (ICSP), Port ICSP memungkinkan pengguna untuk memprogram microcontroller secara langsung, tanpa melalui bootloader. Umumnya pengguna Arduino tidak melakukan ini sehingga ICSP tidak terlalu dipakai walaupun disediakan.

13. Power LED indicator

LED ini harus menyala jika menghubungkan Arduino ke sumber daya. Jika LED tidak menyala, maka terdapat sesuatu yang salah dengan sambungannya.

14. TX dan RX LED

Pada papan Arduino, kita akan menemukan label: TX (transmit) dan RX (receive). TX dan RX muncul di dua tempat pada papan Arduino. Pertama, di pin digital 0 dan 1, Untuk

menunjukkan pin yang bertanggung jawab untuk komunikasi serial. Kedua, TX dan RX led (13). TX led akan berkedip dengan kecepatan yang berbeda saat mengirim data serial. Kecepatan kedip tergantung pada baud rate yang digunakan oleh papan arduino. RX berkedip selama menerima proses.

15. Digital I/O Papan Arduino Uno memiliki 14 pin I/O digital, 6 pin output menyediakan PWM (Pulse Width Modulation). Pin-pin ini dapat dikonfigurasi sebagai pin digital input untuk membaca nilai logika (0 atau 1) atau sebagai pin digital output untuk mengendalikan modul-modul seperti LED, relay, dan lain-lain. Pin yang berlabel “~” dapat digunakan untuk membangkitkan PWM.

16. AREF

AREF merupakan singkatan dari Analog Reference. AREF kadang-kadang digunakan untuk mengatur tegangan referensi eksternal (antar 0 dan 5 Volts) sebagai batas atas untuk pin input analog input.

4. Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem umpan balik tertutup dan posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor DC, rangkaian kontrol dan rangkaian gear yang kuat untuk mempertahankan sudut putaran. Motor servo merupakan salah satu jenis motor DC, berbeda dengan motor stepper, motor servo beroperasi secara close loop. Poros motor dihubungkan dengan rangkaian kendali, sehingga jika putaran poros belum sampai pada posisi yang diperintahkan maka rangkaian kendali akan terus mengoreksi posisi hingga mencapai posisi yang diperintahkan.

Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor. Jika ada kekuatan eksternal yang mencoba memutar atau mengubah posisi tersebut, maka motor servo akan mencoba menahan dengan kekuatan torsi yang dimiliki, namun motor servo tidak akan mempertahankan posisinya untuk selamanya, sinyal lebar pulsa kendali harus diulang setiap 20 ms untuk menginstruksikan agar posisi poros motor servo tetap bertahan pada posisinya.

Motor servo ada dua jenis yaitu motor servo continous dan motor servo standart. Kedua motor servo ini tidak jauh berbeda, perbedaannya terletak pada sudut putaran. Motor servo standart hanya mampu bergerak dua arah CW (Clock Wise) dan CCW (Counter Clock Wise) dengan sudut maksimum yaitu 0 sampai 180 derajat. Motor servo continous ini mampu bergerak dua arah CW (Clock Wise) dan CCW (Counter Clock Wise) dengan sudut yang dapat berputar secara continue sampai 360 derajat.

5. Power supply

Power supply adalah perangkat yang berfungsi untuk menyediakan dan mengatur sumber daya listrik ke berbagai perangkat elektronik. Power supply mengubah sumber energi listrik dari satu bentuk ke bentuk lain yang sesuai dengan kebutuhan perangkat, seperti mengubah arus AC (Alternating Current) menjadi arus DC (Direct Current).

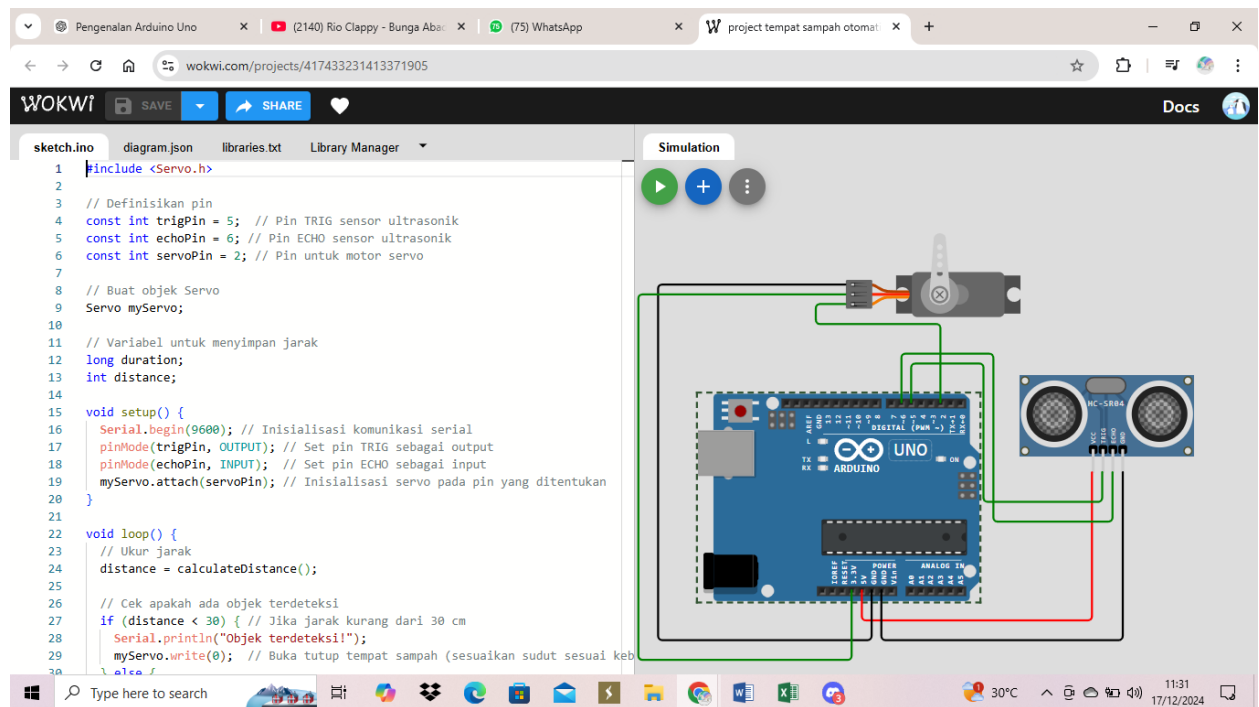
Power supply biasanya digunakan untuk memberi daya pada peralatan elektronik seperti komputer, mikrokontroler (misalnya Arduino), perangkat telekomunikasi, dan berbagai perangkat industri lainnya.

C. ALAT DAN BAHAN

Nama Alat dan Bahan	Jumlah
Arduino uno	1 buah
Motor servo	1 buah
Sensor ultrasonik	1 buah
Tempat sampah	1 buah
Kabel penghubung	20 buah
Power suply	1 buah

D. HASIL PERCOBAAN

Hasil Rangkaian



```
#include <Servo.h>
```

```
// Definisikan pin
```

```
const int trigPin = 5; // Pin TRIG sensor ultrasonik
```

```
const int echoPin = 6; // Pin ECHO sensor ultrasonik
```

```
const int servoPin = 2; // Pin untuk motor servo
```

```
// Buat objek Servo
```

```
Servo myServo;
```

```
// Variabel untuk menyimpan jarak
```

```
long duration;
```

```
int distance;
```

```
void setup() {
```

```
  Serial.begin(9600); // Inisialisasi komunikasi serial
```

```
  pinMode(trigPin, OUTPUT); // Set pin TRIG sebagai output
```

```
  pinMode(echoPin, INPUT); // Set pin ECHO sebagai input
```

```
  myServo.attach(servoPin); // Inisialisasi servo pada pin yang ditentukan
```

```
}
```

```

void loop() {
    // Ukur jarak
    distance = calculateDistance();

    // Cek apakah ada objek terdeteksi
    if (distance < 30) { // Jika jarak kurang dari 30 cm
        Serial.println("Objek terdeteksi!");
        myServo.write(0); // Buka tutup tempat sampah (sesuaikan sudut sesuai
kebutuhan)
    } else {
        Serial.println("Tidak ada objek.");
        myServo.write(90); // Tutup tutup tempat sampah (sesuaikan sudut sesuai
kebutuhan)
    }

    delay(200); // Delay sebentar
}

// Fungsi untuk menghitung jarak dengan sensor ultrasonik
int calculateDistance() {
    // Kirim pulsa ultrasonik
    digitalWrite(trigPin, LOW);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(trigPin, HIGH);
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(trigPin, LOW);

    // Hitung durasi pulsa echo
    duration = pulseIn(echoPin, HIGH);

    // Hitung jarak dalam centimeter
    distance = duration * 0.034 / 2;

    return distance;
}

```

1. KESIMPULAN

Tempat sampah otomatis menggunakan Arduino Uno adalah sebuah inovasi teknologi sederhana namun fungsional yang dirancang untuk meningkatkan kenyamanan, kebersihan, dan efisiensi dalam penggunaan tempat sampah. Berikut adalah kesimpulan terkait proyek ini:

1. Fungsi Utama:

Tempat sampah otomatis dapat membuka dan menutup tutup secara otomatis saat mendeteksi gerakan atau keberadaan pengguna, biasanya dengan menggunakan sensor ultrasonik atau sensor PIR. Hal ini mengurangi kontak langsung pengguna dengan tempat sampah, sehingga lebih higienis.

2. Komponen Utama:

- a) **Arduino Uno:** Sebagai pengendali utama yang memproses data dari sensor dan mengontrol aktuator.
- b) **Sensor Ultrasonik:** Untuk mendeteksi keberadaan tangan atau objek pada jarak tertentu.
- c) **Servo Motor:** Digunakan untuk membuka dan menutup tutup tempat sampah.
- d) **Catu Daya:** Memberikan daya untuk Arduino dan komponen lainnya.

3. Manfaat:

- a) **Kesehatan:** Mengurangi risiko penyebaran kuman dan bakteri.
- b) **Efisiensi:** Membuka tutup secara otomatis tanpa perlu menyentuh.
- c) **Inovasi Ramah Lingkungan:** Dapat diintegrasikan dengan sistem pengelolaan sampah pintar untuk memisahkan jenis sampah atau mengukur volume sampah.

4. Keterbatasan:

- a) **Cakupan Deteksi:** Sensor ultrasonik memiliki jarak deteksi tertentu, sehingga mungkin tidak selalu merespons secara sempurna.

- b) **Daya Tahan Baterai:** Jika menggunakan baterai, daya tahan perangkat perlu diperhatikan.
- c) **Lingkungan Penggunaan:** Tempat sampah otomatis lebih cocok untuk lingkungan dalam ruangan daripada luar ruangan karena faktor kelembapan dan cuaca.

5. Pengembangan Lebih Lanjut:

- a) Menambahkan fitur pemisahan sampah organik dan anorganik secara otomatis.
- b) Mengintegrasikan perangkat dengan aplikasi IoT untuk pemantauan volume sampah.
- c) Penggunaan energi terbarukan seperti panel surya untuk daya.

Dengan implementasi dan pengembangan yang tepat, tempat sampah otomatis berbasis Arduino Uno dapat memberikan dampak positif bagi kehidupan sehari-hari, terutama di area publik, rumah tangga, atau kantor.