

PENERAPAN TONG SAMPAH OTOMATIS MENGUNAKAN ARDUINO

Ervi Suminar¹, Pressa Perdana Surya Saputra², Syahrul Ramadan³, Ervin Setiawan⁴,
Muhammad Aqifur Rohman⁵, Muhammad Yusuf⁶

¹Program Studi Keperawatan, ^{2,3,4,5,6}Program Studi Teknik Elektro,
Universitas Muhammadiyah Gresik
Email: ervi.suminar@umg.ac.id

ABSTRAK

Sampah merupakan salah satu permasalahan yang sering kita temui di lingkungan masyarakat. Salah satu faktor penyebab terjadinya penumpukan sampah adalah kurangnya kesadaran masyarakat untuk membuang sampah pada tempatnya. Pengumpulan sampah terjadi di beberapa tempat yang tidak tepat, yang dapat menimbulkan permasalahan di masyarakat. Sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. Sampah sering mengacu pada bahan yang tidak diinginkan atau tidak berguna yang ditinggalkan oleh orang-orang setelah menyelesaikan pekerjaan atau proses rumah tangga. Dikarenakan malas membuka tutup tempat sampah yang kadang terlihat kotor dan penuh kuman. Kita memiliki inovasi untuk membuat tempat sampah otomatis yang akan terbuka dan tertutup tanpa disentuh dan jarak tutup lebih jauh dari tempat sampah, dengan adanya tempat sampah otomatis. Selain itu tempat sampah ini akan terbuka otomatis saat akan membuang sampah dan akan menutup sendiri jika tidak ada objek yang mendekat. Alat ini memanfaatkan sensor ultrasonik untuk mengukur jarak dan volumenya, kemudian diproses menggunakan arduino uno dan akan memberikan Perintah ke motor servo, gerakan motor servo menarik tuas yang sudah dikaitkan dengan tali, sehingga tempat sampah bisa terbuka. Dengan adanya alat ini, kegiatan membuang sampah akan terasa lebih mudah dan menyenangkan sehingga orang akan lebih senang membuang sampah pada tempatnya.

Kata Kunci: arduino, tempat sampah otomatis, sensor.

ABSTRACT

Garbage is one of the problems that we often encounter in society. One of the factors causing the accumulation of rubbish is the lack of public awareness about disposing of rubbish in its proper place. Garbage collection occurs in several inappropriate places, which can cause problems in the community. Waste is the remains of daily human activities and/or natural processes in solid form. Trash often refers to unwanted or useless materials left behind by people after completing work or household processes. Due to laziness in opening the lid of the trash can, it sometimes looks dirty and full of germs. We have an innovation to create an automatic trash can that will open and close without being touched and the lid is farther away from the trash, with an automatic trash can. Apart from that, this trash can will open automatically when throwing away trash and will close itself if no object is approaching. This tool uses an ultrasonic sensor to measure distance and volume, then processed using Arduino Uno and will give commands to the servo motor, the movement of the servo motor pulls a lever that is attached to a rope, so that the trash can can be opened. With this tool, the activity of throwing away rubbish will feel easier and more enjoyable so that people will be happier throwing rubbish in the right place.

Keywords: arduino, automatic trash can, sensor.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dan modernisasi peralatan elektronik seiring kemajuan zaman telah menyebabkan perubahan mendasar didalam kehidupan manusia, dimana manusia sekarang membutuhkan segala sesuatu yang serba otomatis, praktis dan efektif. Manusia merupakan makhluk hidup yang menginginkan segala sesuatu yang tampak bersih dan indah, salah satunya kebersihan lingkungan. Hal tersebut dapat direfleksikan seperti masih banyaknya sampah kertas yang berceceran. Keadaan tersebut tentunya meresahkan. Tempat sampah yang sudah disediakan oleh petugas kebersihan menjadi tidak terpakai. Mungkin hal tersebut yang juga menjadi faktor yang menyebabkan manusia tidak mau untuk membuang sampah pada tempatnya. Kebersihan lingkungan menjadi hal penting yang perlu diperhatikan, lingkungan yang bersih membuat kita nyaman sehingga sangat penting menumbuhkan kesadaran dalam menjaga kebersihan lingkungan dengan membuang sampah pada tempatnya. Lingkungan yang bersih tidak hanya membuat orang merasa aman dan nyaman. Lingkungan bersih juga memberikan banyak manfaat, termasuk dalam mengendalikan penyakit. Karena lingkungan yang kotor merupakan sarang dari bibit penyakit berbahaya (Aditya et al., 2024).

Disisi lain dampak pengolahan sampah yang tidak terintegrasi dengan baik, mengakibatkan banyak dijumpai tempat sampah tidak terurus. Kondisinya memprihatinkan penuh dan berbau tidak sedap sehingga sangat mengganggu kenyamanan lingkungan, namun kadang tidak segera dibersihkan oleh petugas. Hal inilah yang menjadikan orang enggan dan kurang tertarik untuk membuang sampah dengan benar. Sampah yang dibuang sembarangan akan menjadi ancaman bagi kehidupan kita sendiri, seperti mengakibatkan banjir, polusi udara, rusaknya alam sekitar dan menjadi sarang berbagai dari bibit penyakit berbahaya. Perlu inovasi dalam sistem kebersihan salah satunya adalah membuat kotak sampah otomatis agar lebih efisien dan efektif dalam penggunaannya. Dengan memanfaatkan teknologi dalam sistem pengontrolan agar memudahkan dalam penggunaannya. Dibuatlah alat tempat sampah otomatis untuk membuka dan menutup kotak sampah secara otomatis menggunakan pengendalian otomatis dengan beberapa sensor jarak (ultrasonic), dan motor servo yang berfungsi sebagai penggerak tutup kotak sampah yang dikendalikan oleh *Arduino Nano* agar bergerak secara otomatis. Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah chip, yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus melalui software khusus melalui computer (Nissa et al., 2024).

Di tengah dinamika perkembangan teknologi yang pesat, inovasi dalam berbagai bidang kehidupan menjadi suatu keharusan untuk menciptakan solusi yang lebih efisien, efektif, dan berkelanjutan. Salah satu aspek yang memerlukan perhatian serius adalah manajemen sampah, terutama di lingkungan perkotaan yang terus berkembang. Tumpukan sampah yang semakin meningkat tidak hanya menciptakan tantangan ekologis, tetapi juga memerlukan solusi cerdas yang dapat mengintegrasikan teknologi untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan sampah. Dalam konteks ini, muncul konsep tong sampah otomatis berbasis *Arduino*, sebuah inovasi yang menjanjikan untuk merubah paradigma pengelolaan sampah tradisional.

Meningkatnya urbanisasi dan konsumsi manusia modern telah menciptakan tantangan baru dalam pengelolaan sampah perkotaan. Peningkatan jumlah penduduk di kota-kota besar secara langsung berkorelasi dengan peningkatan volume sampah yang dihasilkan. Sistem pengelolaan sampah tradisional yang bergantung pada pekerja manusia dan jadwal

pengangkutan tetap tidak lagi efisien dan dapat menimbulkan berbagai masalah seperti pencemaran lingkungan, penyebaran penyakit, dan ketidaknyamanan bagi masyarakat.

Dalam rangka mengatasi permasalahan ini, para peneliti dan ahli teknologi mencari solusi yang dapat mengintegrasikan konsep berkelanjutan dengan kecanggihan teknologi. Salah satu jawaban yang menarik adalah penggunaan Arduino, sebuah platform perangkat keras dan perangkat lunak *open-source* yang memungkinkan pengembang untuk merancang dan mengendalikan berbagai macam proyek berbasis elektronika. Arduino memberikan fleksibilitas dan kemudahan penggunaan yang menjadikannya pilihan ideal untuk diterapkan dalam berbagai konteks, termasuk pengelolaan sampah.

Tong sampah otomatis berbasis Arduino adalah sebuah solusi cerdas yang menggabungkan teknologi sensor, aktuator, dan pemrograman untuk menciptakan sistem pengelolaan sampah yang efisien dan otomatis. Arduino memberikan kontrol yang tepat untuk mengelola operasi-operasi ini, mulai dari pembukaan dan penutupan tutup tong sampah, pengukuran level isi sampah, hingga pengiriman data secara real-time untuk analisis lebih lanjut.

Keunggulan utama dari konsep ini adalah kemampuan untuk memberikan tanggapan cepat terhadap perubahan dalam kondisi lingkungan sekitarnya. Tong sampah otomatis ini dilengkapi dengan sensor-sensor pintar yang dapat mendeteksi level penuhnya tong, jenis sampah yang dibuang, dan bahkan kondisi lingkungan seperti suhu dan kelembaban. Informasi ini dapat memberikan pemahaman mendalam tentang perilaku pembuangan sampah di suatu wilayah tertentu, yang kemudian dapat digunakan untuk merancang strategi pengelolaan sampah yang lebih efektif.

Selain efisiensi operasional, penggunaan tong sampah otomatis berbasis Arduino juga memiliki dampak positif pada aspek lingkungan. Dengan meminimalkan interaksi manusia dengan sampah secara langsung, sistem ini dapat membantu mencegah penyebaran penyakit dan mengurangi risiko kecelakaan atau kontaminasi. Selain itu, dengan adanya sensor dan pemantauan real-time, pengelola sampah dapat mengoptimalkan jadwal pengumpulan sampah, mengurangi konsumsi bahan bakar yang digunakan oleh armada pengangkut sampah, dan dengan demikian, mengurangi emisi gas rumah kaca.

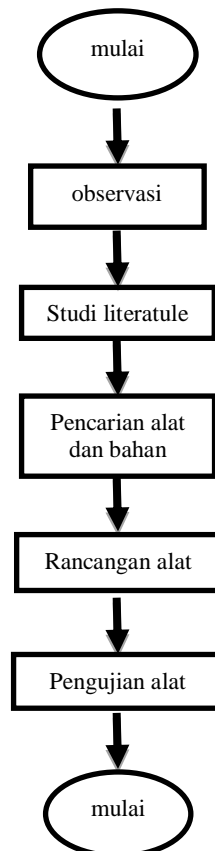
Tong sampah otomatis berbasis Arduino juga memberikan peluang untuk mengajak masyarakat berpartisipasi aktif dalam pengelolaan sampah. Informasi mengenai sampah yang dihasilkan dapat dibagikan kepada masyarakat, memberikan pemahaman yang lebih baik tentang dampak sampah terhadap lingkungan. Dengan kesadaran yang meningkat, diharapkan masyarakat akan lebih peduli terhadap cara mereka membuang sampah dan menjadi bagian dari solusi untuk menjaga keberlanjutan lingkungan.

Dalam rangka menghadapi tantangan pengelolaan sampah di era modern, pengembangan teknologi otomatisasi seperti tong sampah berbasis Arduino menjadi semakin penting. Integrasi Arduino dalam sistem pengelolaan sampah tidak hanya memberikan solusi yang efisien, tetapi juga membuka potensi untuk meningkatkan keberlanjutan lingkungan. Dengan kemampuannya untuk memberikan informasi real-time, mengoptimalkan operasional, dan mengajak partisipasi masyarakat, konsep tong sampah otomatis berbasis Arduino menawarkan visi yang menarik untuk menciptakan lingkungan perkotaan yang bersih, efisien, dan berkelanjutan.

METODE PELAKSANAAN

Tahapan penelitian

Sebelum melakukan penelitian hal pertama yang kami lakukan adalah mengumpulkan data-data terlebih dahulu. Pada saat pengumpulan data kami menggunakan lima tahapan yaitu:



Gambar 1.1 flowchart Penelitian

Adapun penjelasan kami dari pembuatan flowchart yang di atas pada peneitian kami sebagai berikut :

1. Observasi suatu tindakan pada pengamatan dan mempelajari suatu fakta dengan penuh perhatian, setelah kami amati kami terus mengumpulkan data dan menganalisis data pengukuran, dan kami menarik kesimpulan, Dari tujuan menerapkan suatu informasi yang kami amati dan kami asumsikan ke asumsi teoritis.
2. Study literature merupakan cara untuk menyelesaikan persoalan dengan menelusuri sumber-sumber tulisan yang pernah dibuat sebelumnya dan kami juga menelusuri video-video pembuatan.
3. Pencarian Alat dan bahan yaitu kami mencari informasi mengenai apa saja yang dibutuhkan dan alat apa saja yang akan kami gunakan untuk membuat sebuah projek tong sampah otomatis tersebut.
4. Rancangan Alat merupakan sebuah kegiatan perencanaan, penggambaran, dan pembuatan sketsa dalam bentuk sistem flowchart agar alat tersebut bisa dibuat sesuai dengan apa yang kami inginkan.
5. Pengujian Alat merupakan kegiatan untuk menguji alat tong sampah otomatis tersebut agar tau dimana letak kesalahan dan kekurangan dari pembuatan alat tersebut sekaligus kegunaan dari alat tersebut.

Analisis Data

Analisis Perangkat pada tong sampah otomatis. Komponen apa saja yang diperlukan pada pembuatan tong sampah otomatis menggunakan sensor ultrasonik adalah sebagai berikut :

Perangkat keras(Hardwere)

Tabel 1.1 Nama Perangkat Keras

No	Nama Perangkat
1	Laptop
2	Arduino Nano
3	Kabel Jumper
4	Tong Sampah
5	kabel usb Type A To B
6	Sensor Ultrasonik
7	Motor servo

Perangkat lunak(software)

Tabel 1.2 Nama Perangkat Lunak(Sanjaya et al., 2022)(Perdana et al., 2022)

No	Nama Perangkat
1	Software Arduino IDE

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi merupakan kegiatan akhir dari proses penelitian ini, penerapan sistem pengontrolan yang baru adalah hasil ujicoba. Dimana tahap ini merupakan tahap penerapan alat sistem kontrol ke objek yang telah ditentukan, Menyiapkan komponen perangkat keras seperti Arduino Uno, Sensor Ultrasonik, Motor Servo, Modul GSM (*Global System for Mobile Communications*). Tahap berikutnya menyiapkan komponen perangkat lunak pada arduino. Dilanjutkan dengan instalasi perangkat keras dan tahap yang terakhir pengujian sistem alat menjalankan tempat sampah yang telah dibuat.

Dari penelitian dan pengujian alat yaitu pintu tempat sampah akan terbuka ketika ada objek didepannya melalui sensor ultrasonik dengan jarak kurang lebih 30 cm maka servo akan membuka dan menutup dengan waktu 5 detik. Kemudian sensor ultrasonik yang terdapat didalam tempat sampah membaca jarak sampah kurang lebih 15 cm maka LED (*Light Emitting Diode*) akan menyala bahwa tempat sampah terisi penuh dan LCD (*Liquid Crstal Display*) menampilkan keterangan tempat sampah penuh serta Modul GSM akan mengirimkan notifikasi melalui sms kepetugas dengan keterangan sampah penuh.

Penelitian ini bertujuan agar tercipta sebuah alat tong sampah otomatis yang dapat digunakan untuk tempat samah baik organic maupun anorganik. Sehingga faktor human error dapat diperkecil seminimum mungkin. Tujuan dari penelitian pembuka dan penutup tong sampah otomatis ini adalah sebagai berikut : Memudahkan untuk membuang sampah pada tempatnya, Agar tangan tidak kotor dan bau saat membuang sampah ke Recycle Bin .

Dalam pembuatan listing program pengendali tong sampah otomatis, proses pemrogramannya adalah sistem otomatisasi. Sistem otomatisasi merupakan bagian yang terdiri dari pemrograman komponen motor servo, sensor ultrasonik, dan sensor pir. Bagian ini merupakan sistem tong sampah otomatis yang terletak pada pengendalian tutup otomatis pada tong sampah otomatis. Sensor ultrasonik dan sensor PIR berfungsi sebagai proses identifikasi ketika ada seseorang sedang membuang sampah, sedangkan motor servo bekerja saat proses sensor ultrasonik dan PIR bekerja pada saat ada yang lewat dan membuang sampah maka motor servo akan membuka tutup tong sampah secara otomatis.

Proses pemrograman bertujuan untuk memudahkan melakukan analisis pada program yang akan dibuat. Pemrograman dimulai pada sistem otomatis, setelah program dibuat akan

langsung dilakukan pengujian dan evaluasi hingga bekerja sesuai dengan yang diinginkan. Setelah program untuk sistem otomatis selesai dibuat maka akan dilanjutkan dengan pemeriksaan program – program yang telah dibuat. (Bere et al., 2021)

Implementasi perangkat keras merupakan suatu proses instalasi alat atau perakitan alat yang digunakan dalam membangun sistem *prototype* pada sistem otomatisasi tempat sampah berbasis Arduino. Perangkat keras yang digunakan berdasarkan kebutuhan minimal yang harus dipenuhi sebagai berikut : Rangkaian komponen, Laptop

Untuk dapat membuat rangkaian *prototype* sistem otomatisasi tempat sampah berbasis arduino ini yaitu dengan menghubungkan Sensor Ultrasonik, Motor Servo, Modul GSM, LCD dan LED dengan Arduino. Berikut tabel rangkaiannya :

Pada tabel dibawah ini yaitu rangkaian Sensor Ultrasonik dihubungkan ke Arduino, Trigger dihubungkan ke pin 3 Arduino, Echo dihubungkan ke pin 4 Arduino, VCC dihubungkan ke 5V Arduino, kemudian GND dihubungkan ke GND Arduino.

Tabel 1.3 Sambungan Sensor Ultrasonik Luar dengan Arduino

Sensor Ultrasonik Luar	Arduino
Trigger	Pin 7
Echo	Pin 6
VCC	5V
GND	GND

Pada tabel dibawah ini yaitu rangkaian Motor Servo dihubungkan ke Arduino, kabel *Orange* (Data) dihubungkan ke pin 7 Arduino, Kabel Merah (Positif) dihubungkan ke 5V Arduino, Kabel Hitam dihubungkan ke GND Arduino.

Tabel 1.4 Sambungan Motor Servo dengan Arduino

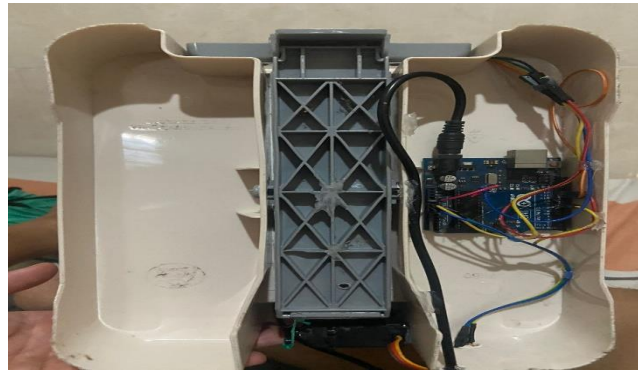
Motor Servo	Arduino
Kabel <i>Orange</i> (Data)	Pin 9
Kabel Merah (Positif)	5V
Kabel Hitam (Negatif)	GND

Pembuatan rangkai tutup tempat sampah. sensor Ultrasonik untuk membaca objek didepannya.



Gambar 1. 2 Rangkaian Motor Servo dan Ultrasonik

Pada tahap ini proses perakitan dilakukan yaitu dengan cara yang pertama yaitu menyambungkan Arduino ke Modul GSM serta *Step Down*.



Gambar 1. 3 Rangkaian Arduino

Perangkat lunak yang dapat digunakan mengimplementasi sistem ini adalah sebagai berikut : Aplikasi Arduino IDE, Bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa C
Berikut susunan coding di Arduino IDE pada sistem otomatisasi tempat sampah berbasis arduino. (terlampir)

Pengujian pada *prototype* sistem otomatisasi tempat sampah berbasis Arduino dimaksudkan untuk menguji semua elemen-elemen perangkat lunak yang dibuat apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan. Dari hasil pengujian bahwa *prototype* sistem otomatisasi tempat sampah berbasis arduino yang sudah dibuat dapat bekerja dengan baik.

Pengujian *prototype* sistem otomatisasi tempat sampah berbasis Arduino ini dilakukan dengan cara membuang sampah dengan jarak kurang lebih 30 cm berada didepan sensor ultrasonik, kemudian motor servo akan membuka pintu secara otomatis dan LCD akan menampilkan tulisan silahkan buang sampah dan ketika pintu tertutup kembali LCD akan menampilkan terimakasih telah menjaga lingkungan. Selanjutnya ketika sampah penuh maka lampu LED akan menyala dan LCD akan menampilkan tulisan sampah penuh, kemudian Modul GSM akan mengirim sms ke nomor yang telah dipersiapkan.

Kemudian setelah kode program diupload kita atur *port* yang digunakan untuk mengkoneksikan ke *com* mikrokontroler. Berikut adalah gambaran yang sudah diupload dan diatur *port com* nya :

```

CODE | Arduino IDE 2.2.1
File Edit Sketch Tools Help
CODE.ino T4_SAMPAH.ino
1 #include <Servo.h>
2
3 Servo myServo;
4 int trigPin = 7;
5 int echoPin = 6;
6
7 void setup() {
8   myServo.attach(9);
9   pinMode(trigPin, OUTPUT);
10  pinMode(echoPin, INPUT);
11 }
12
13 void loop() {
14   long duration, distance;
15   digitalWrite(trigPin, LOW);
16   delayMicroseconds(2);
17   digitalWrite(trigPin, HIGH);
18   delayMicroseconds(10);
19   digitalWrite(trigPin, LOW);
20   duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
21   distance = (duration / 5) / 29.1;
22
23
24   if (distance < 10) {
25     myServo.write(90); // Set servo to 90 degrees if distance is less than 10 cm
26   } else {
27     myServo.write(0); // Set servo to 0 degrees otherwise
28   }

```

Gambar 1. 4 Tampilan atur com pada Arduino IDE (Anak Agung Duwi Arsana, 2020)

Dari pengujian sensor Ultrasonik yaitu jika sensor ultrasonik telah aktif maka sensor akan membaca jarak benda didepanya dan jika sensor tidak aktif maka tidak bisa membaca jarak benda didepannya.

Tabel 1.5 Penjelasan Pengujian Sistem Sensor Ultrasonik

Status Sensor	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Aktif	Membaca Jarak Objek	Terbaca	[y] Dierima [] Ditolak
Tidak Aktif	Tidak Membaca Jarak Objek	Tidak Terbaca	[y] Dierima [] Ditolak

Dari pengujian sensor Ultrasonik yaitu jika jarak objek yang ada didepannya kurang lebih 30 cm maka pintu tempat sampah akan membuka dan akan menutup, dan jika tidak ada objek benda didepan sensor maka tutup tempat sampah tidak akan membuka.

Tabel 1.6 Hasil Pengujian Jangkauan Sensor Ultrasonik(Akhmad Firdaus, 2019)

No	Jangkauan	Kondisi	Indikator	Kesimpulan
1	1 s/d 10 cm	Tanpa Objek	Tidak Bergerak	[y] Dierima [] Ditolak
2	1 s/d 10 cm	Ada Objek	Bergerak	[y] Dierima [] Ditolak
3	1 s/d 20 cm	Tanpa Objek	Tidak Bergerak	[y] Dierima [] Ditolak
4	1 s/d 20 cm	Ada Objek	Bergerak	[y] Dierima [] Ditolak
5	1 s/d 30 cm	Tanpa Objek	Tidak Bergerak	[y] Dierima [] Ditolak
6	1 s/d 30 cm	Ada Objek	Bergerak	[y] Dierima [] Ditolak

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dijelaskan pada artikel, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Setelah dilakukan perancangan, maka kesimpulan yang didapat adalah rancang bangun buka tutup tempat sampah otomatis berbasis Arduino menggunakan 1 sensor ultrasonic, jarak yang diperlukan oleh tempat sampah agar penutup tempat sampah terbuka ketika ada obyek di depan tempat sampah kurang dari 10 cm maka penutup tempat sampah terbuka. Dan ketika sensor ultrasonic tidak lagi mendeteksi adanya obyek, atau obyek lebih dari 10 cm maka penutup tempat sampah akan tertutup secara otomatis.
2. Sistem otomatisasi tempat sampah berbasis Arduino dapat membuka dan menutup pintu tempat sampah secara otomatis atau terkendali sehingga sistem ini dapat digunakan sebagai pengganti tempat sampah manual agar lebih efektif dan efisien.
3. Tempat Sampah Otomatis Berbasis Mikrokontroler memiliki beberapa part yaitu 4 buah sensor jarak/ultrasonik yang memiliki fungsi sebagai penerima masukan jarak yang akan dikirimkan ke Arduino, 1 motor servo tipe SG90 yang berfungsi sebagai penggerak penutup tempat sampah, Arduino yang memiliki peran sebagai otak/pusat kinerja sebuah tempat sampah otomatis, Terminal Kabel dan kabel jumper yang berfungsi untuk menghubungkan komponen dengan Arduino.
4. Pada penelitian ini, proses pembuatan menghabiskan waktu sekitar dua minggu. Dengan detail waktunya adalah 1 minggu untuk pembuatan desain rangkaian dan program, 5 hari untuk proses perakitan komponen, dan 2 hari untuk pengujian alat agar tidak terjadi

masalah pada alat.

5. Pada penelitian ini desain penggerak untuk penutup tempat sampah cukup berbeda dari segi penempatan motor servo. Alat yang kami buat memiliki desain yang lebih mudah untuk dibuat karena tidak banyak membuat perubahan pada penutup tempat sampah. Akan tetapi hal ini mengakibatkan penutup tempat sampah dapat membuka sebesar 85 derajat. Besar buka penutup alat yang dibuat dengan penelitian sebelumnya memiliki selisih sekitar 5 derajat.
6. Penempatan komponen yang terpasang pada badan tempat sampah memiliki keunggulan yaitu dapat dipindahkan dengan mudah. Serta penggunaan 1 motor servo tipe SG90 cukup menghemat biaya yang dikeluarkan daripada membeli motor servo tipe MG996.
7. Alat tempat sampah otomatis dapat diperbesar dengan mengganti ukuran tempat sampah serta mengganti motor servo tipe SG90 menjadi tipe MG996 agar motor dapat membuka penutup yang lebih besar. Akan tetapi sensor yang digunakan tidak perlu dilakukan peningkatan spesifikasi karena sensor dapat digunakan untuk berbagai ukuran tempat sampah.

Saran :

1. Komponen pada pembuatan TONG SAMPAH OTOMATIS BERBASIS ARDUINO relatif mahal. Contoh komponen Servo, estimasi harga Baru 1 item Rp.70.000.
2. Pada tuas penarik sampah terjadi kendala yaitu sering terjadinya macet
3. Sensor jarak pada tong sampah terlalu jauh dari object , sehingga sensor jarak tidak dapat membaca object.
4. Sistem dapat membedakan antara manusia dan obyek lain.
5. Pengembangan alat bisa terhubung dengan internet sehingga bisa dilakukan monitoring secara real time dan data log dapat disimpan di cloud storage.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, S., Agachi, R., Aqilah, D., Nugroho, R. D., Mulyani, E., Widiharti, A. R. R., & Sukaris. (2024). Pembuatan Minuman Teh Herbal ” Jelang Tea ” Sebagai Inspirasi Produk Usaha Mikro Kecil Dan Menengah (Umkm) Kampung Siba Klasik Dan Sebagai Peningkat Immunitas Tubuh. *DedikasiMU (Journal of Community Service)*, 6(1), 87–95.
- Akhmad Firdaus, M. R. (2019). *Sistem Otomatisasi Tempat Sampah Berbasis Arduino*. 01, 1–23.
- Anak Agung Duwi Arsana. (2020). *Membuat Tempat Sampah Otomatis Berbicara PCBWAY.COM*. www.youtube.com.
- Bere, S., Mahmudi, A., & Panji Sasmito, A. (2021). Rancang Bangun Alat Pembuka Dan Penutup Tong Sampah Otomatis Menggunakan Sensor Jarak Berbasis Arduino. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 5(1), 357–363. <https://doi.org/10.36040/jati.v5i1.3315>
- Nissa, I., Nengseh, S. W., Cahyaningrum, K., C.P, V. P., Utami, D. R., Rahi, A. R., Widiharti, & Sukaris. (2024). Peduli Sehat Sukodono Dengan Medical Check Up Dan Konseling (Tekanan Darah, Gula Darah Dan Asam Urat). *DedikasiMU (Journal of Community Service)*, 6(1), 96–104.
- Perdana, A. T. H., Irawan, D., & Astutik, R. P. (2022). Rancang Bangun Sistem Pemandu Parkir Mobil Menggunakan Ultrasonic Dan Instrumen Suara. *E-Link: Jurnal Teknik Elektro Dan Informatika*, 17(2), 26. <https://doi.org/10.30587/e-link.v17i2.4641>
- Sanjaya, H., Daulay, N. K., Trianto, J., & Andri, R. (2022). Tempat Sampah Otomatis

- Berbasis Mikrokontroler Arduino. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 9(2), 451. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v9i2.4058>
6. Aditya, S., Agachi, R., Aqilah, D., Nugroho, R. D., Mulyani, E., Widiharti, A. R. R., & Sukaris. (2024). Pembuatan Minuman Teh Herbal ” Jelang Tea ” Sebagai Inspirasi Produk Usaha Mikro Kecil Dan Menengah (Ukm) Kampung Siba Klasik Dan Sebagai Peningkat Immunitas Tubuh. *DedikasiMU (Journal of Community Service)*, 6(1), 87–95.
- Akhmad Firdaus, M. R. (2019). *Sistem Otomatisasi Tempat Sampah Berbasis Arduino. 01*, 1–23.
- Anak Agung Duwi Arsana. (2020). *Membuat Tempat Sampah Otomatis Berbicara PCBWAY.COM*. www.youtube.com.
- Bere, S., Mahmudi, A., & Panji Sasmito, A. (2021). Rancang Bangun Alat Pembuka Dan Penutup Tong Sampah Otomatis Menggunakan Sensor Jarak Berbasis Arduino. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 5(1), 357–363. <https://doi.org/10.36040/jati.v5i1.3315>
- Nissa, I., Nengseh, S. W., Cahyaningrum, K., C.P, V. P., Utami, D. R., Rahi, A. R., Widiharti, & Sukaris. (2024). Peduli Sehat Sukodono Dengan Medical Check Up Dan Konseling (Tekanan Darah, Gula Darah Dan Asam Urat). *DedikasiMU (Journal of Community Service)*, 6(1), 96–104.
- Perdana, A. T. H., Irawan, D., & Astutik, R. P. (2022). Rancang Bangun Sistem Pemandu Parkir Mobil Menggunakan Ultrasonic Dan Instrumen Suara. *E-Link: Jurnal Teknik Elektro Dan Informatika*, 17(2), 26. <https://doi.org/10.30587/e-link.v17i2.4641>
- Sanjaya, H., Daulay, N. K., Trianto, J., & Andri, R. (2022). Tempat Sampah Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 9(2), 451. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v9i2.4058>
- Aditya, S., Agachi, R., Aqilah, D., Nugroho, R. D., Mulyani, E., Widiharti, A. R. R., & Sukaris. (2024). Pembuatan Minuman Teh Herbal ” Jelang Tea ” Sebagai Inspirasi Produk Usaha Mikro Kecil Dan Menengah (Ukm) Kampung Siba Klasik Dan Sebagai Peningkat Immunitas Tubuh. *DedikasiMU (Journal of Community Service)*, 6(1), 87–95.
- Akhmad Firdaus, M. R. (2019). *Sistem Otomatisasi Tempat Sampah Berbasis Arduino. 01*, 1–23.
- Anak Agung Duwi Arsana. (2020). *Membuat Tempat Sampah Otomatis Berbicara PCBWAY.COM*. www.youtube.com.
- Bere, S., Mahmudi, A., & Panji Sasmito, A. (2021). Rancang Bangun Alat Pembuka Dan Penutup Tong Sampah Otomatis Menggunakan Sensor Jarak Berbasis Arduino. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 5(1), 357–363. <https://doi.org/10.36040/jati.v5i1.3315>
- Nissa, I., Nengseh, S. W., Cahyaningrum, K., C.P, V. P., Utami, D. R., Rahi, A. R., Widiharti, & Sukaris. (2024). Peduli Sehat Sukodono Dengan Medical Check Up Dan Konseling (Tekanan Darah, Gula Darah Dan Asam Urat). *DedikasiMU (Journal of Community Service)*, 6(1), 96–104.
- Perdana, A. T. H., Irawan, D., & Astutik, R. P. (2022). Rancang Bangun Sistem Pemandu Parkir Mobil Menggunakan Ultrasonic Dan Instrumen Suara. *E-Link: Jurnal Teknik Elektro Dan Informatika*, 17(2), 26. <https://doi.org/10.30587/e-link.v17i2.4641>
- Sanjaya, H., Daulay, N. K., Trianto, J., & Andri, R. (2022). Tempat Sampah Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 9(2), 451. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v9i2.4058>