



# RANCANG BANGUN PROTOTIPE TEMPAT SAMPAH OTOMATIS DENGAN MONITORING KAPASITAS SAMPAH OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO

Eko Agus Saputro<sup>1</sup>, Ahmad Rofii<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta, 14350, Indonesia

<sup>2</sup> Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta, 14350, Indonesia

<b>INFORMASI ARTIKEL</b>	<b>A B S T R A K</b>
<p>Received: February 22, 2022 Revised: August 10, 2022 Available online: August 15, 2022</p>	<p>Dalam kondisi normal baru yang diterapkan saat ini menjaga kebersihan diri dan lingkungan sangat penting untuk meminimalisir penyebaran pandemi COVID-19, salah satu hal yang dapat dilakukan untuk menjaga lingkungan bersih yaitu membuang sampah pada tempatnya. Namun masalah yang terjadi saat ini penting menghindari sentuhan langsung dengan benda-benda yang dianggap kurang bersih, tutup tempat sampah merupakan satu diantara benda yang dihindari untuk disentuh secara langsung agar dapat meminimalisir dampak pandemi covid-19. Penelitian dilakukan untuk meminimalisir dampak pandemi COVID-19 dengan membuat tempat sampah otomatis memberi solusi dalam kondisi pandemi saat ini, pada rancang bangun tempat sampah otomatis dengan monitoring kapasitas sampah otomatis berbasis mikrokontroler arduino uno langkah awal yaitu menentukan komponen yang akan digunakan, membuat skema dari komponen yang ditentukan menggunakan Software Fritzing Portable, mendesain perangkat yang digunakan pada tempat sampah, pengetesan sensor jarak (Sensor HC-SR04) dengan arduino dan melihat pengaruhnya terhadap motor servo, pengetesan modul Wifi (modul ESP8266). Pada hasil akhir penelitian sensor jarak dapat mendeteksi target dengan radius maksimal 20cm, motor servo dapat bergerak 90<sup>o</sup> pada saat sensor jarak mendeteksi target, modul Wifi (modul ESP8266) dapat mengirimkan notifikasi saat sampah penuh.</p> <p>Kata kunci— Tempat Sampah Otomatis, Mikrokontroler, Arduino Uno, Microswitch</p>
<b>CORRESPONDENCE</b>	<b>A B S T R A C T</b>
<p>E-mail: <a href="mailto:eko.agsa36@gmail.com">eko.agsa36@gmail.com</a></p>	<p>In the current new normal conditions, maintaining personal and environmental hygiene is very important to minimize the spread of the COVID-19 pandemic, one of the things that can be done to keep the environment clean is to dispose of garbage in its place. However, the current problem is that it is important to avoid direct contact with objects that are considered unsanitary, trash can lids are one of the objects that are avoided to be touched directly in order to minimize the impact of the COVID-19 pandemic. The research was conducted to minimize the impact of the COVID-19 pandemic by making automatic trash cans that provide a solution in the current pandemic conditions, in the design of automatic trash bins with automatic waste capacity monitoring based on the Arduino Uno microcontroller, the first step is to determine the components to be used, create a schematic of the components. determined using Fritzing Portable Software, designing the device used in the trash, testing the proximity sensor (Sensor HC-SR04) with Arduino and seeing its effect on the servo motor, testing the Wifi module (ESP8266 module). At the end of the research the distance sensor can detect targets with a maximum radius of 20cm, the servo motor can move 90<sup>o</sup> when the distance sensor detects the target, the Wifi module (ESP8266 module) can send notifications when the trash is full.</p> <p>Keywords— Auto Trash, Microcontroller, Arduino Uno, Microswitch</p>

## I. PENDAHULUAN

Dalam kondisi normal baru yang diterapkan saat ini menjaga kebersihan diri dan lingkungan sangat penting untuk meminimalisir penyebaran pandemi covid- 19, salah satu hal yang dapat dilakukan untuk menjaga lingkungan bersih yaitu membuang sampah pada tempatnya. Namun

masalah yang terjadi saat ini penting menghindari sentuhan langsung dengan

benda-benda yang dianggap kurang bersih, tutup tempat sampah merupakan satu diantara benda yang dihindari untuk disentuh secara langsung agar dapat meminimalisir dampak pandemi covid-19.

Dalam perkembangan teknologi saat ini membuat setiap aktivitas yang dilakukan manusia mengalami ketergantungan terhadap sesuatu hal yang praktis, mudah,

serta efisien. Sikap ketergantungan terhadap teknologi juga menjadi suatu budaya pada masyarakat saat ini. Kebutuhan yang pesat terhadap perkembangan teknologi juga membuat manusia berfikir inovatif untuk menumbuhkan kesadaran pentingnya menjaga kebersihan lingkungan. Sampah akan jadi masalah karena akan mengganggu kesehatan manusia, menimbulkan bau busuk dan polusi udara[1].

Dalam hal membuang sampah terkadang manusia lupa dari tata tertib yang berlaku. Era globalisasi saat ini membuang

sampah sembarangan pun menjadi budaya baru bagi manusia. Tempat sampah yang sudah disediakan oleh Instansi kebersihan hanya menjadi hiasan bisu di jalanan yang tidak terurus dan tidak menarik [2]. Manusia yang sejatinya menginginkan segala hal bersih maka dengan kotornya tempat sampah, serta mempertimbangkan aspek kesehatan pun menjadi alasan membuang sampah sembarangan membudaya pada kehidupan manusia.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah suatu chip mikrokomputer yang secara fisik merupakan suatu IC (Integrated Circuit). Sistem elektronik yang kecil biasanya menggunakan mikrokontroler, biaya yang murah dan tidak membutuhkan perhitungan yang sangat kompleks seperti dalam aplikasi di PC. Mikrokontroler memiliki bagian utama, antara lain CPU (Central Processing Unit), RAM (Random-Access Memory), ROM (Read-Only Memory), dan port I/O (Input/Output). Program yang dimasukan (input) pada mikrokontroler merupakan instruksi- instruksi, dalam bentuk kode-kode, yang dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman tertentu. Program ini biasanya dibuat di komputer sampai dihasilkan kode programnya dan selanjutnya dimasukan (input) ke mikrokontroler menggunakan bantuan perangkat keras pemrograman sesuai dengan jenis mikrokontroler yang digunakan.

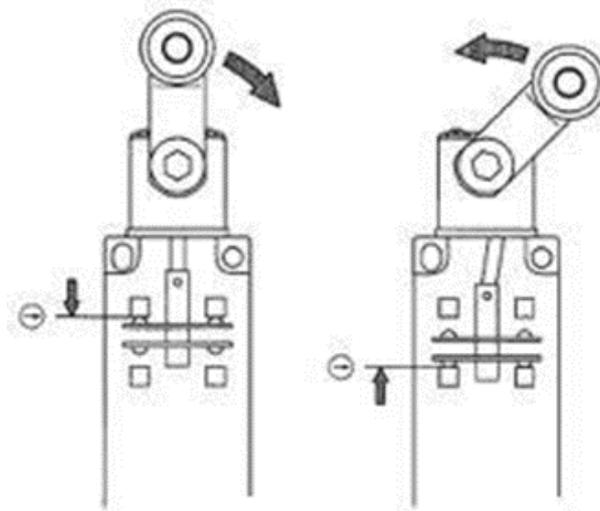


Gambar 1. Langkah masukan program ke mikrokontroler[3]

### B. Mikroswitch

Komponen elektromekanis yang dengan tuas aktuator yang memiliki fungsi sebagai pengubah posisi kontak terminal dari Normali Open (NO) ke Normali Close (NC) atau sebaliknya dari Normali Close (NC) ke Normali Open (NO) disebut limit switch. Ketika tuas aktuator tersebut terdorong atau tertekan oleh suatu objek posisi kontak akan berubah. Limit switch mempunyai 2 kondisi, yaitu menghubungkan dan memutuskan aliran arus listrik (ON atau OFF), dimana kondisi ini seperti sistem pada saklar pada umumnya. Namun ada perbedaan antara limit switch dan saklar pada umumnya, yaitu jika pada saklar pada umumnya sistem

kerjanya diatur/kontrol secara manual oleh manusia. Limit Switch memiliki sistem kerja yang dikontrol oleh dorongan atau tertekan atau kontak fisik dari gerakan suatu object pada aktuator, sistem kerja limit switch bertujuan untuk membatasi gerakan ataupun pengendalian suatu objek/mesin dengan cara memutuskan atau juga bisa dengan menghubungkan aliran listrik yang melalui terminal kontakannya.

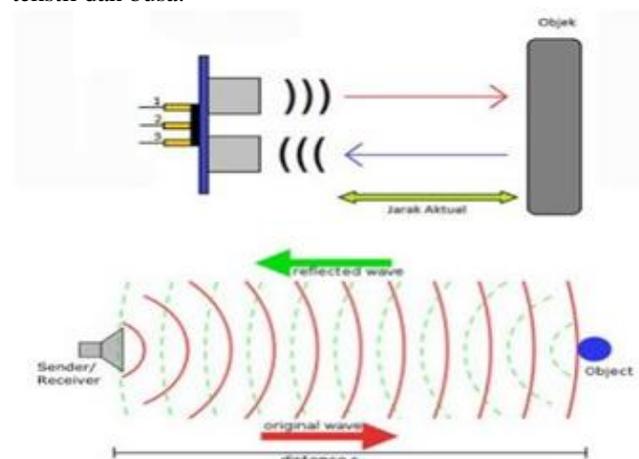


Gambar 2. Sistem kerja limit switch[4]

### C. Sensor Ultrasonik

Sensor yang memiliki fungsi untuk merubah besaran bunyi atau fasis menjadi besaran listrik ataupun sebaliknya disebut sensor ultrasonik. Sensor ultrasonik memiliki prinsip kerja berdasar pada prinsip pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat digunakan untuk memperkirakan jarak suatu benda dengan frekuensi tertentu.

Gelombang ultrasonik yaitu suatu gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi sangat tinggi yaitu 20.000 Hz. Bunyi dari ultrasonik dapat merambat melalui zat padat, cair dan gas. Pada permukaan zat padat ultrasonik reflektivitas bunyi sama seperti reflektivitas bunyi ultrasonik pada permukaan zat cair. Namun gelombang bunyi akan dapat terserap oleh tekstil dan busa.



Gambar 3. Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik[5]

Sensor HC-SR04 ialah sensor yang memiliki prinsip kerja dengan memanfaatkan prinsip pantulan gelombang

yang dapat digunakan untuk menghitung jarak benda dengan frekuensi yang ditentukan sesuai sumber osilator. Cara kerja sensor ultrasonic HC- SR04 ialah sensor yang memancarkan gelombang ultrasonik dengan frekuensi tertentu dan durasi waktu tertentu. Sinyal tersebut berfrekuensi diatas 20 kHz. Frekuensi yang umum digunakan adalah 40 kHz untuk mengukur jarak benda (sensor jarak).

Sensor ultrasonik memancarkan sinyal yang akan merambat sebagai gelombang bunyi yang memiliki kecepatan 340 m/s. Saat sinyal menumbuk suatu benda, maka sinyal tersebut dipantulkan kembali oleh benda tersebut. Setelah sinyal pantulan sampai dipenerima (Receiver), kemudian sinyal tersebut akan terproses untuk menghitung jarak benda tersebut. Jarak benda dihitung berdasarkan rumus :

$$S = 340.t/2$$

Yang mana S merupakan jarak antara sensor dengan benda, sedangkan t merupakan selisih antara waktu pemancaran sinyal oleh transmitter dan waktu ketika sinyal pantul diterima receiver.

**D. LCD (Liquid Crystal Display)**

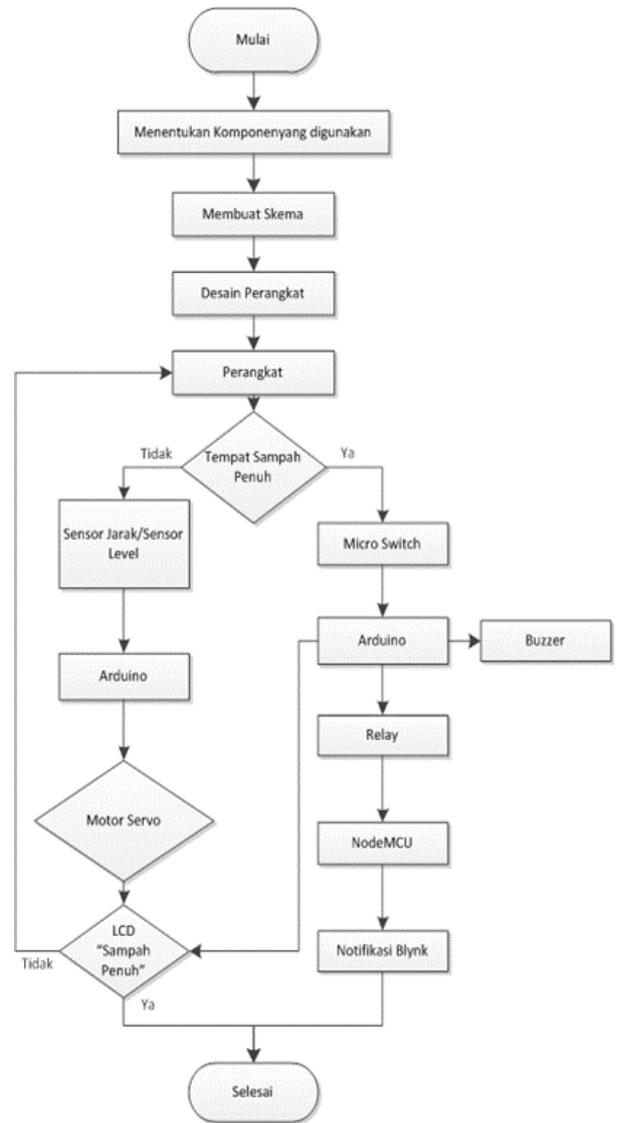
Liquid crystals (kristal cair) ialah jenis materi yang memiliki sifat antara cairan standar dan solid liquid atau kristal padat. Liquid crystals (kristal cair) mengalir seperti cairan, akan tetapi pada tingkat molekuler berorientasi dengan cara yang biasanya terjadi pada kristal padat. molekul kristal kelihatan seperti batang dan dapat disejajarkan ketika listrik dialirkan kepada mereka. Suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama yaitu LCD (Liquid Crystal Display). Pada alat-alat elektronik seperti televisi, kalkulator serta layar komputer telah menggunakan LCD. Dikarena LCD membutuhkan daya listrik yang rendah, bentuk tipis, mengeluarkan sedikit panas, serta memiliki resolusi tinggi LCD kini mendominasi jenis tampilan untuk komputer meja maupun notebook.

**E. Motor Servo**

Motor servo merupakan motor DC yang memiliki sistem umpan balik tertutup yang mana posisi rotor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada dalam motor tersebut. Komponen motor servo terdiri dari motor DC, rangkaian gear, potensiometer, serta rangkaian kontrol. Untuk menentukan batas sudut dari putaran servo merupakan fungsi dari potensiometer. Pengaturan sudut sumbu motor servo berdasar pada lebar pulsa yang dikirim melalui sinyal dari kabel motor

**III. METODE PENELITIAN**

Dengan mempelajari beberapa jurnal sebagai rujukan penulis, pada rancang bangun tempat sampah otomatis langkah awal yaitu menentukan komponen yang akan digunakan, membuat skema dari komponen yang ditentukan menggunakan Software Fritzing Portable, mendesain perangkat yang digunakan pada tempat sampah, pengetesan sensor jarak (Sensor HC-SR04) dengan arduino dan melihat pengaruhnya terhadap motor servo, pengetesan modul Wifi (modul ESP8266).



Gambar 4. rancang bangun tempat sampah otomatis

**IV. HASIL PERCOBAAN**

Table 1 Hasil Percobaan Tempat Sampah Otomatis

Pengujian	Diharapkan	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
Percobaan alat	Alat berjalan lancar	Proses berjalan nya alat lancar tanpa kendala	Baik
Pembacaan sensor jarak dalam maksimal radius 20 cm	Sensor jarak dapat mendeteksi target dengan radius maksimal 20 cm	Sensor jarak dapat mendeteksi target dengan jarak 20 cm	Baik
Respon motor servo	Motor servo merespon dan bergerak 90° saat sensor jarak mendeteksi target	Motor servo merespon dan bergerak 90° saat sensor jarak mendeteksi target dalam radius 20 cm	Baik
Delay motor servo	Waktu delay motor servo saat sensor jarak mendeteksi target ≤ 1 detik	Waktu delay motor servo saat sensor jarak mendeteksi target dalam radius 20 cm yaitu 0,86 detik	Baik
Kontak mikroswitch	Mikroswitch dapat memunculkan notifikasi sampah penuh pada LCD, Handphone, dan membunyikan buzzer saat mikroswitch menyentuh target	Saat mikroswitch menyentuh target muncul notifikasi sampah penuh pada LCD, Handphone, serta buzzer berbunyi saat mikroswitch menyentuh target	Baik
Delay notifikasi dan ESP8266	Saat mikroswitch menyentuh target, delay notifikasi sampah penuh dan ESP8266 ≤ 2 detik	Waktu delay notifikasi sampah penuh dan ESP8266 saat mikroswitch menyentuh target yaitu 1,50 detik	Baik
Delay buka tutup tempat sampah	Waktu delay Saat tempat sampah membuka dan menutup ≥ 3 detik	Waktu delay saat tempat sampah membuka dan menutup yaitu 3,59 detik	Baik

Dari tabel 1 diatas didapatkan :

1. Sensor ultrasonik mampu mendeteksi target maksimal 20cm
2. Motor servo merespon dan bergerak 90<sup>0</sup> saat sensor jarak mendeteksi target.
3. Delay 0,86 detik untuk respon motor servo saat sensor jarak mendeteksi target.
4. Delay 1,50 detik untuk notifikasi sampah sampai ke handphone.
5. Delay 3,59 detik untuk sampah membuka dan menutup.

#### V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian untuk “Rancang Bangun Prototipe Tempat Sampah Otomatis Dengan Monitoring Kapasitas Sampah Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno” didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Membuat skematik dengan software Fritzing merupakan desain awal untuk rangkaian komponen yang digunakan.
2. Tempat sampah dapat membuka secara otomatis dalam jarak 20 cm, sehingga dalam kondisi pandemi covid-19 tempat sampah otomatis ini menjadi suatu pilihan.
3. Terdapat delay motor servo sebesar 0,86 detik saat sensor ultrasonik mendeteksi target
4. Terdapat delay notifikasi ke handphone sebesar 1,50 detik saat microswitch menyentuh target.
5. Waktu yang dibutuhkan untuk tempat sampah membuka dan menutup secara otomatis sebesar 3,59 detik

#### REFERENSI

- [1] [1] A. Rachman and S. Wasiyanti, “Pengukuran Kualitas E-Commerce Shopee Terhadap Kepuasan Pengguna,” *Paradig. J. Komput. dan Inform. Univ. Bina Sarana Inform.*, vol. 21, no. 2, pp. 143–148, 2019, doi: 10.31294/p.v20i2.
- [2] S. Sukarjadi, A. Arifiyanto, D. T. Setiawan, and M. Hatta, “Perancangan Dan Pembuatan Smart Trash Bin Di Universitas Maarif Hasyim Latif,” *Tek. Eng. Sains J.*, vol. 1, no. 2, pp. 101–110, 2017, doi: 10.5281/zenodo.1116487.
- [3] Wuryanto, Anus, et al. "Perancangan Sistem Tempat Sampah Pintar Dengan Sensor HCRSF04 Berbasis Arduino UNO R3." *Paradigma-Jurnal Komputer dan Informatika 21.1* (2019): 55-60.
- [4] Aritonang, Prengky, E. C. Bayu, and Julyar Prasetyo. "Rancang Bangun Alat Pemilah Sampah Cerdas Otomatis." *PROSIDING SNITT POLTEKBA* 2, no. 1 (2017): 375-381.
- [5] Rahmayanti, Henita, Yusuf Syani, and Vina Oktaviani. "Prototype Smart Trash Can for Implementation Smart Environment in the Smart City based on Arduino and Android." *KnE Social Sciences* (2019): 618-624
- [6] Maulana, Feisal Ramadhan, et al. "Design and Development of Smart Trash Bin Prototype for Municipal Solid Waste Management." *2018 International Conference on ICT for Smart Society (ICISS)*. IEEE, 2018.
- [7] Setiawan, Dedi, Trinanda Syahputra, and Muhammad Iqbal. "Rancang Bangun Alat Pembuka dan Penutup Tong Sampah Otomatis berbasis Mikrokontroler." *JURTEKSI ROYAL Vol 3 No 1 1* (2014).
- [8] Rahmayanti, Henita, Vina Oktaviani, and Yusuf Syani. "The implementation of smart trash as smart environment concept." *E3S Web of Conferences*. Vol. 74. EDP Sciences, 2018.