

## Penerapan Mikrokontroler pada Penutup Tempat Sampah untuk Membuka atau Menutup secara Otomatis ( Studi Kasus di Universitas Raharja)

Aris Martono\*<sup>1</sup>, Arsi Yulianjani<sup>2</sup>, Amilia Sudariyanti<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sain dan Teknologi, Univeritas Raharja Tangerang

<sup>2</sup> Program Studi Manajemen Informatika, Fakultas Sain dan Teknologi, Univeritas Raharja Tangerang

<sup>3</sup> Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Sain dan Teknologi, Univeritas Raharja Tangerang  
e-mail: \*<sup>1</sup>[aris.martono@raharja.info](mailto:aris.martono@raharja.info), <sup>2</sup>[arsiyulianjani@raharja.info](mailto:arsiyulianjani@raharja.info), <sup>3</sup>[amilia@raharja.info](mailto:amilia@raharja.info)

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan pembuatan prototipe penutup tempat sampah secara otomatis. Penutup tempat sampah otomatis ini menggunakan rancangan perakitan mikrokontroler Arduino Uno ATmega328 agar menyadarkan masyarakat tentang pentingnya kesehatan melalui pembuangan sampah. Metode yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan objek ini adalah metode desain yang terdiri dari beberapa langkah yaitu (1) analisis kebutuhan, (2) desain, (3) implementasi rangkaian. Prototipe ini terbagi menjadi dua bagian yaitu perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras terdiri dari sensor ultrasonik HC-SR04, sensor PIR, sistem mikrokontroler ATmega328 minimal dengan satu set pengontrol input dan output dan motor servo, sedangkan perangkat lunak dibangun dengan Arduino, yang mirip dengan bahasa pemrograman C (Arduino). Hasil pembacaan data jarak sensor ultrasonik kemampuan mendeteksi objek dari tempat sampah sejauh 25cm dan waktu menutup tempat sampah sekitar 5 detik. Penggunaan sensor PIR untuk mendeteksi keberadaan Orang. Berdasarkan jarak yang telah ditentukan, ketika objek yang mendekat dalam jarak 25 cm terdeteksi, komputer mikro mengontrol motor servo untuk membuka dan menutup tempat sampah secara otomatis. Dengan menggunakan mikrokontroler ATmega328, fungsi tempat sampah otomatis banyak dibutuhkan untuk menjaga kebersihan dan kesehatan lingkungan.

**Kata kunci**— Arduino Uno, ATmega, Mikrokontroler, Motor Servo

### Abstract

*This study aims to make a prototype cover for the trash can automatically. This automatic trash can cover uses an Arduino Uno ATmega328 microcontroller assembly design to make people aware of the importance of health through waste disposal. The method used to detect the existence of this object is a design method that consists of several steps, namely (1) needs analysis, (2) design, and (3) circuit implementation. This prototype is divided into two parts, namely hardware, and software. The hardware consists of an HC-SR04 ultrasonic sensor, a PIR sensor, a minimal ATmega328 microcontroller system with a set of input and output*

*controllers and a servo motor, while the software is built with Arduino, which is similar to the C programming language (Arduino). The results of reading the ultrasonic sensor distance data, the ability to detect objects in the trash can as far as 25cm and the time to close the trash can is about 5 seconds. The use of PIR sensors to detect the presence of people. Based on the preset distance, when an object approaching within 25 cm is detected, the microcomputer controls the servo motor to open and close the bin automatically. By using the ATmega328 microcontroller, the function of an automatic trash can is much needed to maintain cleanliness and environmental health.*

**Keywords**--Arduino Uno, ATmega, Microcontroller, Servo Motor

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan penelitian dan pengembangan menginspirasi manusia untuk berusaha memecahkan masalah yang ada di sekitarnya. Sampai saat ini masih banyak orang yang membuang sampah sembarangan karena kebanyakan mereka merasa malas ketika ingin membuang sampah pada tempatnya. Mereka membuang sampah ke tempat sampah harus membuka tutup tempat sampah terlebih dahulu. Tempat sampah begitu kotor dan menjijikkan pada tutup tempat sampah, sehingga mereka malas membuang sampah ditempatnya. Selain itu tempat sampah yang kotor dapat menimbulkan banyak bakteri di tempat sampah, mikroorganisme berbahaya, dan seseorang yang terkena bakteri tersebut harus mencuci tangan selama beberapa menit dengan sabun dan air. Tempat sampah biasanya untuk menampung beragam macam sampah dan tempat ini kadang berbentuk bahan plastic atau logam yang diletakkan di dalam ruangan atau di luar ruangan. Bentuk tutupnya biasanya dilakukan secara manual dengan mengangkat atau menutup tutupnya. Namun ada juga penutupnya dengan cara menekan pedal melalui kaki seseorang. Meskipun tempat sampah sudah dilengkapi penutup, jika isi sampah penuh dapat menimbulkan bau yang tidak sedap dan dapat mengganggu kesehatan dan kebersihan di sekitar ruangan atau lingkungan tersebut.

Oleh karena itu penelitian ini dilakukan, bagaimana jika penutup tempat sampah mampu membuka atau menutup secara otomatis (studi kasus di Universitas Raharja). Sehingga hal ini bisa diterapkan dan digunakan di gedung, pabrik, dan kantor serta perumahan.

Selain itu, tempat sampah dengan penutup otomatis ini merupakan salah satu alat pemerintah untuk melaksanakan program kesehatan dan sanitasi di masyarakat.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam perancangan alat penutup otomatis ini adalah:

### 1. Pengamatan (Observasi)

Observasi adalah salah satu kegiatan ilmiah empiris berdasarkan studi lapangan dan teks melalui pengalaman indrawi tanpa manipulasi. Tujuan observasi bersifat deskriptif, dalam penelitian kualitatif menghasilkan teori dan hipotesis, atau dalam penelitian kuantitatif berfungsi untuk menguji teori dan hipotesis. Untuk mendekati fenomena sosial, pengamat harus memiliki akses yang dekat dengan lingkungan dan subjek penelitian. Dalam melakukan prosedur pengawasan harus diperhatikan prinsip-prinsip etika yaitu menghormati martabat manusia (Respect for Human Dignity), menghormati privasi dan kerahasiaan subjek data (Respect for Privacy and Privacy), keadilan dan inklusi (Respect for Justice and inclusiveness)

[1]. Mempertimbangkan keuntungan dan kerugian (menimbang kerugian dan keuntungan). Jika metode observasi diklasifikasikan dalam spektrum metodologis teknik dan strategi survei relatif, ia mencapai tingkat keandalan yang tinggi dan dengan demikian menjadi dasar dari semua metode yang ada untuk menemukan strategi pengembangan. Observasi ini dilakukan di lingkungan kampus Universitas Raharja.

## 2. Keperpustakaan (Library Research)

Penelitian ini menggunakan penelitian kepustakaan (library research). Memperoleh bahan penelitian, peneliti mengumpulkan, menganalisis dan menyusun sumber artikel, buku dan kajian sebelumnya tentang implementasi manajemen strategis dalam pendidikan. Peneliti kemudian menarik kesimpulan dan menyajikan data manajemen strategis untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Penggunaan buku, penelitian terdahulu dan majalah yang berkaitan dengan mata pelajaran dan masalah penelitian ini [2]. Dalam studi pustaka ini dilakukan di perpustakaan Universitas Raharja.

## 3. Laboratorium (Laboratorium Research)

Perangkat keras (mikrokontroler) dan perangkat lunak digunakan dalam penyelidikan laboratorium komputer untuk memproses dan membuat informasi yang dikumpulkan [3]. Laboratorium komputer (Universitas Raharja) ini sebagai tempat penelitian untuk merakit perangkat keras (mikrokontroler) dan membuat perangkat lunak untuk menggerakkan tutup sampah secara otomatis.

## Tinjauan Pustaka

### 1. *Arduino*

Salah satu barang yang bernama Arduino adalah rangkaian elektronik berbasis mikrokontroler Atmega328 yang dikenal dengan Arduino (chip yang berfungsi seperti komputer). Seniman menggunakan Arduino., perancang robot, dan siapa saja yang tertarik untuk membuat sesuatu. Arduino awalnya dikembangkan di Italia. Nama Arduino sendiri berarti teman yang kuat. Platform Arduino termasuk papan Arduino, pelindung, lingkungan pengembangan Arduino dan bahasa pemrograman Arduino. Papan mikrokontroler berbasis Atmega328 disebut Arduino. Perisai adalah papan yang dapat dipasang ke papan Arduino untuk meningkatkan fungsinya. Bahasa pemrograman populer untuk membuat perangkat lunak yang terintegrasi ke papan Arduino disebut Arduino. Bahasa pemrograman C dan bahasa pemrograman Arduino sebanding, dan perangkat lunak IDE (Integrated Development Environment) sering digunakan dengan Arduino. Yang memfasilitasi pengembangan aplikasi mikrokontroler., mulai dari penulisan program sumber, kompilasi, pengunduhan, dan pengujian Hasil kompilasi ke terminal serial. Lingkungan pengembangan Arduino adalah perangkat lunak untuk membuat dan menyusun program untuk Arduino. Lingkungan pengembangan Arduino juga digunakan untuk membuat program yang dikompilasi ke dalam memori program papan Arduino.

### 2. *Arduino Uno*

Board varian Arduino berbasis ATmega328 disebut sebagai Arduino Uno. Arduino Uno berbasis mikroprosesor menggunakan Atmel AVR dan memiliki osilator 20MHz, yang memungkinkannya menjalankan fungsi berbasis waktu dengan benar, serta regulator 5 volt (generator tegangan). Board Arduino menampilkan mikrokontroler ATmega328 AVR miliknya, produk Atmel [4]. Selain bersifat open source, Arduino juga memiliki keunggulan tersendiri dibandingkan board mikrokontroler lainnya, Arduino juga memiliki bahasa pemrograman sendiri yang mirip dengan Selain itu, board Arduino sendiri sudah ada, begitu pula dengan bahasa pemrograman C. Memiliki bootloader membuatnya lebih mudah untuk memprogram

Arduino. Namun, sebagian besar papan mikrokontroler lain masih membutuhkan sirkuit tersendiri saat memprogram mikrokontroler untuk mengakses program dan juga dapat berperan sebagai port serial selama pemrograman selain sebagai loader. 20 pin I/O, termasuk 6 pin input analog dan 14 pin input/output digital, disediakan oleh Arduino. Hal ini karena, jika output digital yang dibutuhkan lebih banyak dari 14 pin saat ini, maka 6 pin analog itu sendiri dapat berfungsi sebagai output digital [5]. Cukup perbarui pengaturan pin secara terprogram untuk mengubah pin analog menjadi pin digital. Papan memiliki pin digital dengan angka 0 hingga 13 di atasnya. Jadi, untuk menggunakan pin analog sebagai keluaran digital, ubah pin analog 0-5 dari deskripsi papan menjadi pin 14-19. Dengan kata lain, pin analog 0-5 juga dapat berfungsi sebagai pin keluaran digital 14-16. Detail papan Arduino Uno ada di bawah ini:

- a. Mikrokontroler : Atmega328
- b. Tegangan operasi 5V
- c. Tegangan yang dimiliki oleh Input ( recommended ) : 7 – 12 V
- d. Tegangan yang dimiliki pada Input ( limit ) : 6 – 20 V
- e. 14 pin I/O digital (6 di antaranya adalah pin PWM)
- f. Pin analog pada input : 6
- g. Arus DC pin I/O: 40 mA
- h. 32 KB memori flash, dimana 0,5 KB didedikasikan untuk bootloader
- i. SRAM : 2 KB
- j. EEPROM : 1KB
- k. Clock Speed : 16 MHz

### 3. Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sistem komputer yang semua atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu keping IC, oleh karena itu sering disebut sebagai mikrokomputer keping tunggal (lihat gambar 1). Secara teknis, mikrokontroler terbagi menjadi dua bagian, yaitu:

- a. Reduced Instruction Set Computer (RISC) adalah mikrokontroler dengan instruksi terbatas, tetapi dengan banyak kemungkinan..
- b. Computer Set Instruksi Kompleks (CISC) adalah mikrokontroler dengan banyak instruksi tetapi fungsionalitas terbatas.

Manfaat dari penggunaan mikrokontroler adalah :

- a. Rangkaian elektronik semakin sederhana.
- b. Lebih mudah memecahkan masalah.
- c. Lebih mudah dipelajari.
- d. Biaya membangun sirkuit elektronik rendah.



Gambar 1. Mikrokontroler

Program harus dimuat ke memori flash agar mikrokontroler berfungsi. B. Berbagai bahasa pemrograman, termasuk Assembly, C, Pascal, dan Basic [6], tersedia untuk digunakan dalam pemrograman mikrokontroler. Bahasa pemrograman yang paling sederhana untuk digunakan adalah Basic (Bascom 8051). Keunggulan BASCOM-805 Dibandingkan dengan yang lain, logika programnya sederhana dan jumlah rumus serta fungsi yang dikandungnya sangat besar sehingga menghilangkan kebutuhan untuk membuat fungsi baru. Keunggulan lainnya adalah tersedianya simulator. Anda dapat memeriksa hasilnya sebelum memasukkannya ke dalam mikrokontroler. Di pasaran, ada banyak jenis mikrokontroler [7]. Mikrokontroler ATMEGA miliknya adalah salah satunya. Karena memori EEPROM sudah ada di mikrokontroler ini., data dapat disimpan dan tidak akan hilang meskipun daya rangkaian dimatikan. Fasilitas ATMEGA328 antara lain:

- a. Membutuhkan CPU 8-bit
- b. Flash ROM 12 KB
- c. RAM 256 byte
- d. EEPROM 2 KB
- e. 8 jalur I/O tersedia di antara 4 port I/O yang dapat diprogram.
- f. Rentang Frekuensi: 0Hz hingga 24 Mhz
- g. tiga counter 16-bit dan timer
- h. antarmuka untuk koneksi serial

Pada Mikrokontroler ATMEGA328 digunakan dalam penelitian ini sebagai alat kontrol alat pemungutan suara elektronik dan merekam data pemilihan pemilih.

#### 4. Sensor PIR (Passive Infra Red)

Sensor PIR, juga dikenal sebagai sensor infra merah pasif, sering menangkap sinyal infra merah yang diberikan oleh manusia atau hewan dan menggunakannya untuk mendeteksi keberadaan manusia. Sensor pasif PIR digunakan.. Hal ini menunjukkan bahwa sensor hanya mendeteksi radiasi infra merah yang datang dari luar [8] dan tidak memancarkan apapun. Desain detektor gerakan berbasis PIR sering menggunakan sensor ini. Setiap benda menghasilkan energi radiasi, oleh karena itu gerakan dapat dideteksi ketika satu sumber inframerah melewati sumber lain pada temperatur yang berbeda. Sensor mengukur radiasi infra merah yang diterima per satuan waktu untuk menentukan apakah ada gerakan [9]. Pembacaan sensor berubah ketika ada gerakan. Sebuah sensor PIR (lihat gambar 2) terdiri dari beberapa bagian, yaitu:

- a. Lensa Fresnel
- b. Penyaring Infra Merah
- c. Sensor Pyroelektrik
- d. Penguat Amplifier
- e. Komparator



Gambar 2. Sensor PIR

Sensor PIR (Passive Infrared) dapat menanggapi variasi sinyal inframerah yang dipancarkan tubuh manusia. Ketika dikenai sinyal panas atau infra merah, sensor PIR (Inframerah Pasif) yang terbuat dari zat kristal menghasilkan muatan listrik. Saat kekuatan sinyal infra merah yang ditransmisikan berubah, beban listrik pada sensor juga berubah. Karena elemen sensor juga peka terhadap radiasi yang tersebar luas, filter ditambahkan ke paket TO5 miliknya untuk membatasi radiasi dari tubuh manusia. Sensor PIR (infra merah pasif) ini mendeteksi pemanasan yang dihasilkan oleh cahaya infra merah pasif milik objek di atas nol mutlak. Seperti halnya tubuh manusia dengan suhu tubuh sekitar 32 derajat Celcius yang merupakan suhu hangat khas yang ada di lingkungan sekitar [10]. Sensor piroelektrik menerima cahaya inframerah melalui lensa Fresnel; karena cahaya inframerah mengandung energi panas, sensor piroelektrik menghasilkan arus listrik. Gallium nitride (GaN), cesium nitrate (CsNo3), dan lithium tantalate membentuk sensor piroelektrik (LiTaO3). aliran listrik ini menghasilkan tegangan yang dibaca sensor dalam bentuk analog. Desain ini membatasi area atau area yang terdeteksi oleh sensor PIR (passive infra red) yang melindungi Sisi kiri dan kanan sensor PIR (inframerah pasif). Hal ini untuk memastikan arah jangkauan sensor PIR (infra merah pasif) dapat mencapai sudut 60°, sehingga tidak mengganggu fungsi sensor lainnya..

#### 5. Motor Servo

Motor servo (lihat gambar 3 dibawah ini) adalah motor DC dengan sistem umpan balik loop tertutup di mana posisi rotor diumpankan kembali ke sirkuit kontrol di motor servo. Motor ini terdiri dari motor DC, satu set roda gigi, kontrol sirkuit dengan potensiometer. Sudut rotasi encoder digital dibaca oleh potensiometer. Motor servo beroperasi dalam sirkuit tertutup sebagai kebalikan dari motor stepper. Karena cara menghubungkan poros motor ke rangkaian kontrol, jika kecepatan poros belum mencapai titik yang telah ditentukan, rangkaian kontrol akan terus menyesuaikan posisi poros motor hingga tercapai [11]. Motor servo adalah motor yang digerakkan dan dikendalikan pulsa. Ada dua jenis motor: servomotor standar dan servomotor tetap. Motor servo standar dia hanya bisa bergerak dalam dua arah (berlawanan arah jarum jam dan berlawanan arah jarum jam), masing-masing dengan tikungan 90°, sehingga total sudut defleksi kanan-tengah-kiri adalah 180°. Di sisi lain, servomotor kontinu adalah jenis servomotor yang menghilangkan bagian retro dari servomotor dan dapat bergerak dalam dua arah (searah jarum jam dan berlawanan arah jarum jam) hingga sudut 360° tanpa dibatasi oleh sudut rotasi. adalah. °. (Anda dapat memutar tanpa batas). Data teknis servomotor standar:

- a. Mempertahankan setiap sudut antara 0 dan 180.
- b. Catu daya 6 VDC (maksimum)
- c. Torsi 3,40 kg-cm
- d. Menggunakan modulasi widht-pulse untuk mengontrol
- e. Berat 44g
- f. Menerima 4 sekrup pemasangan
- g. Diproduksi untuk parallax secara eksklusif oleh Futaba



Gambar 3. Motor Servo

Spesifikasi Motor servo continuous sebagai berikut :

- a. Rotasi kontinu 2 arah sampai 360°
- b. Catu daya 6 VDC (maksimum)
- c. Torsi 3,40 kg-cm
- d. Kecepatan putar maksimum 50 RPM (rata – rata)
- e. Dikendalikan melalui pulse-width modulation
- f. Berat 42,5g
- g. Menerima 4 sekrup pemasangan
- h. Diproduksi untuk parallax secara eksklusif oleh Futaba

#### 6. *Memori Data*

Ada empat bagian berbeda dalam memori data ATmega328. Secara khusus, 32 lokasi disisihkan 64 sites are reserved for I/O registers, 160 locations are reserved for extra I/O registers, and the remaining 2048 locations are reserved for internal data for general purpose registers RAM. Alamat data register umum setidaknya berkisar dari 0x0000 hingga 0x001F. 64 lokasi berikut, 0x0020 hingga 0x005F, ditempati oleh register I/O. 160 lokasi berikutnya, dari 0x0060 hingga 0x00FF, dicadangkan oleh register I/O lainnya. Untuk SRAM internal, alamat yang tersisa dari 0x0100 hingga 0x08FF digunakan.[12].

#### 7. Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor ultrasonik, yang memiliki frekuensi 40 kHz, sering digunakan dalam aplikasi untuk robot kompetitif. Sensor jarak ini mengukur jarak menggunakan sonar (ultrasound) ke objek di depan anda. HC-SR04 memiliki kinerja pendeteksian jarak yang baik, akurasi tinggi, dan pendeteksian yang stabil. Hitung waktu antara mengirim sinyal dan menerima sinyal yang dipantulkan, bagi dua kali kecepatan suara untuk mendapatkan jarak yang diamati secara instan. Sensor ultrasonik mendeteksi jarak objek dengan memancarkan gelombang ultrasonik (40KHz)  $t=200\mu s$  dan kemudian mendeteksi pantulannya[13]. Pada saat kontrol mikrokontroler diaktifkan maka sensor ultrasonik memancarkan gelombang ultrasonik (pemicu pulsa dengan Tout min 2 us). Berikut spesifikasi sensor HC-SR04:

- a. Catu pada Daya: 5V DC
- b. Arus yang ada pada moda siaga:  $< 2mA$
- c. Arus 15 mA digunakan selama di deteksi.
- d. Lebar yang terdapat pada sudut deteksi:  $\pm 15^\circ$

- e. Jarak deteksi: Itu dapat mendeteksi hingga 4 meter dengan akurasi 1 meter (tetapi kurang akurat).
- f. Resolusi: 3mm (perhitungan yang dapat diamati dari koefisien kecepatan suara dan kecepatan MCU pada 16MHz)
- g. Dimensi: 45 x 20 x 15 mm

Papan elektronik kompak dengan banyak sirkuit elektronik dan dua transformator biasanya berfungsi sebagai modul ultrasonik. Kedua konverter ini masing-masing memiliki fungsi transmisi dan penerima. Ada modul dengan hanya satu sensor juga yang berfungsi sebagai pemancar dan penerima secara bersamaan. Pin VCC, TRIG, ECHO dan GND tersedia. Ada juga modul dengan pin TRIG dan ECHO yang digabungkan menjadi satu dan digunakan secara bergantian. Modul ultrasonik ini gelombang suara frekuensi tinggi dibuat dan dilepaskan oleh bagian pemancar. dan pantulan gelombang suara yang mengenai objek di depannya ditangkap di penerima. Mengetahui waktu yang berlalu antara gelombang suara yang dipancarkan dan dimulainya kembali, jarak ke objek di depan modul dapat dihitung [14]. Cepat rambat bunyi 340 m/s. Waktu tempuh gelombang suara dikalikan dengan kecepatan suara dan dibagi dua memberikan jarak antara modul ultrasound dan objek di depannya. HC-SR04 menyertakan modul ultrasound yang mudah digunakan. Library arduino sudah tersedia, bisa langsung digunakan. HC-SR04 memiliki 4 pin, VCC, TRIG, ECHO dan GND. VCC terhubung ke 5 volt dari Arduino dan GND terhubung ke GND di Arduino. TRIG terhubung ke digital pin 12 dan ECHO terhubung ke digital pin 13. Gagasan di balik bagaimana sensor ultrasonik beroperasi adalah bahwa gelombang suara memantul. Kemudian, menggunakan perbedaan waktu sebagai dasar pendeteksian, sensor ini menghasilkan gelombang suara dan memulihkannya. Benda padat dan cair dapat ditemukan dengan menggunakan metode ini. Sensor ultrasonik HC-SR04 beroperasi berdasarkan prinsip berikut:

- a. Sensor memancarkan delapan sinyal pada frekuensi 40kHz saat sensor dipicu dengan benar selama sekitar sepuluh mikrodetik (10 mikrodetik).
- b. Sensor kemudian mendeteksi apakah sinyal yang ditransmisikan dipantulkan oleh objek di depan sensor dan apakah ditransmisikan lebih lanjut ke target maju ke pin echo dari depan sensor.
- c. memperkirakan sinyal pemicu yang diberikan oleh penundaan sementara sensor dari sinyal pemicu yang diterima kembali setelah sinyal diterima, maka jarak antara sensor dan target dapat diketahui. Persamaannya adalah sebagai berikut: Untuk mencari jarak dalam sentimeter, gunakan jeda waktu (mikrodetik)/58, dan untuk mencari jarak dalam inci, gunakan jeda waktu (mikrodetik)/148..
- d. Direkomendasikan untuk menggunakan delay minimal 60 ms sebelum mengirimkan sinyal high ke pin trigger dan mengirimkan sinyal low ke pin trigger selama kurang lebih 2 mikrodetik sebelum mengirimkan sinyal high ke pin trigger.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat penutup tempat sampah secara otomatis baik tempat sampah organik maupun anorganik. Dengan demikian, faktor human error dapat diminimalkan. Obyek kajian terkait buka tutup kontainer otomatis adalah :

1. Memudahkan untuk membuang sampah dari suatu lokasi.
2. Menjaga tangan agar tetap steril pada saat memasukkan sampah ke tempat sampah.



Penulisan program pengumpulan dan pengontrolan tempat sampah otomatis, dengan metode pemrograman otomatis. Sensor ultrasonik, sensor PIR, dan komponen untuk memprogram motor servo membentuk komponen sistem otomasi. Komponen ini merupakan sistem tempat sampah dengan penutup otomatis. Motor servo akan beroperasi, sensor ultrasonik dan sensor PIR akan beroperasi. Seseorang yang membuang sampah saat mereka lewat, dan motor servo akan membuka pintu sampah. Demikianlah cara kerja sensor ultrasonik dan sensor PIR sebagai proses pendeteksian dan dimatikan secara otomatis. Tujuan pemrograman adalah untuk membuat analisis tugas untuk program lebih mudah. Otomasi adalah langkah pertama dalam pemrograman, di mana setelah penulisan program langsung diuji dan dievaluasi hingga berfungsi sesuai keinginan pengguna. Setelah program sistem otomatis selesai, periksa program yang dibuat.

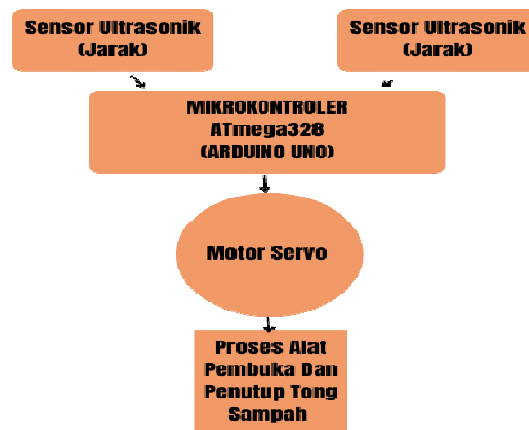
#### Perangkat Yang Digunakan

Peralatan untuk mendukung penelitian ini meliputi perangkat keras dan perangkat lunak. Peralatan-peralatan tersebut antara-lain:

1. Perangkat keras, atau "Hardware", yang meliputi:
  - a. Tempat Sampah
  - b. Sensor PIR
  - c. Sensor UltraSonic
  - d. Motor Servo
  - e. Motor Stepper
  - f. Power Suplay (Catu daya)
  - g. Resistor dan komponen elektronik lainnya,
  - h. Condensator, Transistor, relay dll.
2. Perangkat lunak (software), yang meliputi:
  - a. Sistem Operasi untuk Windows
  - b. BASCOM-8051
  - c. Mikrokontroler Software ISP

#### Rancangan Proses Penutup Tempat Sampah Otomatis

Berikut merupakan diagram blok (lihat gambar 4) yang menggambarkan bagaimana tutup tempat sampah terbuka dan tertutup secara otomatis [15].

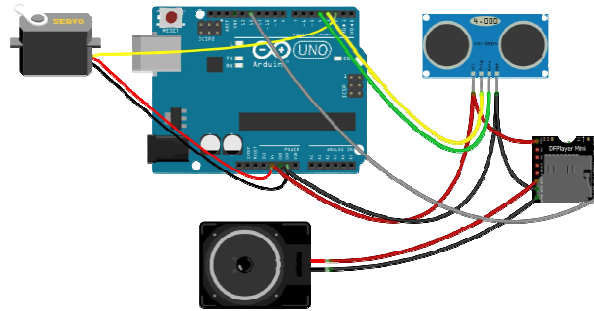


Gambar 4. Diagram Blok Penutup Tempat Sampah secara Otomatis

Keterlambatan atau delay pada waktu output pada motor servo diatur oleh automatic bin ini, karena time delay modeling lebih simpel dan bisa diatur sesuai kebutuhan waktu buka container dalam peningkatan fungsi dari komponen yang digunakan.

#### Perancangan Sistem

Desain sirkuit menggunakan komponen dilakukan berdasarkan blok I/O pada gambar 4 di atas untuk menentukan bagaimana komponen diimplementasikan dalam tempat sampah otomatis. Pin Arduino Atmega328 dan koneksi ke elemen kunci dari tabung mobil adalah fokus utama desain. Pinout sensor dan komponen motor untuk mikrokontroler ditunjukkan pada gambar 5 sederhana ini.



Gambar 5. Rangkaian Penutup Tempat Sampah Otomatis

Seperti terlihat pada gambar 5 di atas, mikrokontroler dihubungkan ke komponen utama melalui pin yang tersedia. Sistem dibuat agar dapat mengoptimalkan kinerja mikrokontroler. Pemanfaatan hampir semua pin mikrokontroler berfungsi sebagai bukti untuk ini. Pin 7 berfungsi sebagai sistem operasi motor servo, dan Pin 8 berfungsi sebagai port gema. Port sensor PIR untuk ultrasound digunakan pada pin 9, sedangkan port pemicu ultrasound ada di pin 10.

#### Implementasi Motor Servo Standard Parallax

Keluaran dari sistem kerja penutup tempat sampah otomatis ini menggunakan motor servo sebagai penggerak penutup tempat sampah. Melalui penggunaan kabel kontrol, sinyal modulasi lebar pulsa (PWM) digunakan untuk mengoperasikan motor servo. Servomotor bergerak ketika sensor ultrasonik dan PIR mendeteksi gerakan di depannya pada jarak yang telah ditentukan. Kemudian layanan itu sendiri beroperasi dalam kondisi yang telah ditentukan sebelumnya. Servis dipasang di bagian belakang tangki, sehingga posisi tutup tangki bisa diatur agar lebih mudah dibuka.

#### Implementasi Sensor Ultrasonik

Tipe HC SR04 dipilih bila menggunakan sensor ultrasonik pada tempat sampah otomatis. Karena HC-SR04 memiliki performa pendeteksian jarak yang baik, akurasi yang sangat baik dan deteksi yang andal. Jenis ini juga mudah ditemukan dan harganya terjangkau. Atur jarak yang diinginkan sebelum menggunakan sensor ultrasonik. Saat benda lewat di depan tempat sampah otomatis ini, jaraknya kurang dari 25 cm. Mikrokontroler dihubungkan ke komponen utama menggunakan pin yang tersedia, seperti yang terlihat pada gambar 5 di atas. Pemanfaatan hampir semua pin mikrokontroler menunjukkan bahwa solusi ini dimaksudkan untuk memaksimalkan kinerja mikrokontroler. Pin 8 digunakan sebagai port echo ultrasound, Pin 9 digunakan sebagai port sensor PIR, dan Pin 10 digunakan sebagai port pemicu ultrasound. Pin 7 dimanfaatkan sebagai proses kerja mikrokontroler motor servo. sampah mobil. Melalui penggunaan kabel kontrol, sinyal modulasi lebar pulsa (PWM) digunakan untuk

mengoperasikan motor servo. Servomotor bergerak ketika sensor ultrasonik dan PIR mendeteksi gerakan di depannya pada jarak yang telah ditentukan. Kemudian layanan itu sendiri beroperasi dalam kondisi yang telah ditentukan sebelumnya. Servis dipasang di bagian belakang tangki, sehingga posisi tutup tangki bisa diatur agar lebih mudah dibuka.

#### 4. KESIMPULAN

Buka-tutup dari penutup tempat sampah ini hanya dua sensor PIR (sensor infra merah pasif) dan sensor ultrasonik yang digunakan oleh penutup tempat sampah otomatis ini. Jarak yang diperlukan untuk membuang sampah dan membuka tempat sampah berjarak 25 cm dari benda, dan waktu menutup tempat sampah sekitar 5 detik. Secara default, tutup tempat sampah ditutup. Input yang digunakan berupa gerak tubuh manusia yang dapat dideteksi oleh sensor PIR dan ultrasonik. Saat tubuh manusia bergerak, tutupnya akan terbuka secara otomatis dikendalikan oleh mikrokontroler. Mikrokontroler itu sendiri bertindak sebagai pengontrol otomatis untuk penutup tempat sampah.

Mikrokontroler ini menyimpan instruksi untuk menutup wadah secara otomatis sebagai instruksi keputusan. Keluaran dari alat ini berupa Sensor PIR dan ultrasonik memberikan informasi ke motor servo, yang mengontrol gerakan membuka dan menutup tutup stoples. Alat-alat yang dapat menunjang pekerjaan manusia sangat dibutuhkan seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang industri, terutama di rumah dan masyarakat khususnya pada Universitas Raharja. Yang mana alat tersebut dapat memudahkan mahasiswa, dosen atau seluruh orang dalam melakukan sesuatu dengan menggunakan alat-alat yang sudah berkembang. Dengan adanya penutup tempat sampah otomatis ini dapat mempermudah dalam membuang sampah tanpa harus membuka dan menutup secara manual.

Tempat sampah dengan penutup otomatis merupakan perangkat yang sangat berguna untuk meningkatkan kebersihan lingkungan, karena hampir setiap hari warga masyarakat membuang sampah ke tempat sampah dengan cara membukanya secara manual. Namun diperlukan juga kesadaran masyarakat untuk menjaga dirinya sendiri agar dapat membuang sampah pada tempatnya. Karena kebersihan dan kesehatan adalah bagian dari iman.

#### 5. SARAN

Penelitian ini dapat diwujudkan dalam bentuk penutup tempat sampah otomatis dimana hal ini dapat mempermudah seluruh staf, dosen dan mahasiswa Universitas Raharja Tangerang dalam membuang sampah dengan cara praktis dan lebih higienis.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat, termasuk Universitas Raharja Tangerang, atas kontribusinya dalam pengoperasian layanan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sari, M., & Asmendri, A. (2020). Penelitian kepustakaan (library research) dalam penelitian pendidikan IPA. *Natural Science: Jurnal Penelitian Bidang IPA Dan Pendidikan IPA*, 6(1), 41-53.
- [2] Ramanda, R., Akbar, Z., & Wirasti, R. M. K. (2019). Studi kepustakaan mengenai landasan teori body image bagi perkembangan remaja. *JURNAL EDUKASI: Jurnal Bimbingan Konseling*, 5(2), 121-135.

- [3] Harefa, D., Ge'e, E., Ndruru, K., Ndruru, M., Ndraha, L. D. M., Telaumbanua, T., ... & Hulu, F. (2021). Pemanfaatan Laboratorium IPA di SMA Negeri 1 Lahusa. *EduMatSains: Jurnal Pendidikan, Matematika dan Sains*, 5(2), 105-122.
- [4] Iriani, A., Aini, Q., Maria, E., Khoirunisa, A., & Septiani, N. (2022). Kekuatan Pendorong Utama di Balik Adopsi Pemasaran Digital oleh Startup. *ADI Bisnis Digital Interdisiplin Jurnal*, 3(2), 81-87.
- [5] Santoso, R. E., Prawiyogi, A. G., Rahardja, U., Oganda, F. P., & Khofifah, N. (2022). Penggunaan dan Manfaat Big Data dalam Konten Digital. *ADI Bisnis Digital Interdisiplin Jurnal*, 3(2), 88-91.
- [6] Supriati, R., Dewi, E. R., Supriyanti, D., & Azizah, N. (2022). Implementation Framework for Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) in Higher Education Academic Activities. *IAIC Transactions on Sustainable Digital Innovation (ITSDI)*, 3(2), 150-161.
- [7] Rahardja, U., Dewi, E. R., Supriati, R., Santoso, N. P. L., & Khoirunisa, A. (2022). Pengabdian Pengembangan Kurikulum Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) Studi Teknik Informatika S1 Universitas Raharja. *ADI Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 16-24.
- [8] Mohammed, D., Prawiyog, A. G., & Dewi, E. R. (2022). Environmental Management/Marketing Research: Bibliographic Analysis. *Startupreneur Bisnis Digital (SABDA Journal)*, 1(2), 191-197.
- [9] Purnama, I., Harahap, S. Z., & Ritempata, A. A. (2020). Rancang Bangun Tempat Sampah Otomatis Pada Universitas Labuhanbatu. *Informatika*, 8(2), 81-84.
- [10] Nusyirwan, D. (2020). Tempat Sampah Pintar Dengan Perintah Suara Guna Menghilangkan Perilaku Siswa Membuang Sampah Sembarangan Di Sekolah. *Jurnal Teknoinfo*, 14(1), 48-58..
- [11] Bere, S., Mahmudi, A., & Sasmito, A. P. (2021). Rancang Bangun Alat Pembuka Dan Penutup Tempat Sampah Otomatis Menggunakan Sensor Jarak Berbasis Arduino. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 5(1), 357-363.
- [12] Ahmed, E. Q., Aljazaery, I. A., Al-zubidi, A. F., & ALRikabi, H. T. S. (2021). Design and implementation control system for a self-balancing robot based on internet of things by using Arduino microcontroller. *Periodicals of Engineering and Natural Sciences (PEN)*, 9(3), 409-417.
- [13] Satya, T. P., Al Fauzan, M. R., & Admoko, E. M. D. (2019). Sensor ultrasonik HCSR04 berbasis arduino due untuk sistem monitoring ketinggian. *JFA (Jurnal Fisika dan Aplikasinya)*, 15(2), 36-39.
- [14] Choi, L. K., Panjaitan, A. S., & Apriliasari, D. (2022). The Effectiveness of Business Intelligence Management Implementation in Industry 4.0. *Startupreneur Bisnis Digital (SABDA Journal)*, 1(2), 115-125.
- [15] Sohor, S., & Irawan, Y. (2020). Rancang Bangun Tempat Sampah Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Dan Sensor Ultasonik Dengan Notifikasi Telegram. *Jurnal Ilmu Komputer*, 9(2), 154-160.