



## **RANCANG BANGUN TEMPAT SAMPAH PINTAR BERBASIS *ESP32***

### **TUGAS AKHIR**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi  
Jenjang Program Diploma Tiga

Oleh:

<b>Nama</b>	<b>NIM</b>
RAENA LOLITA SARI	18040134

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK KOMPUTER  
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL**

**2021**

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Raena Lolita Sari  
NIM : 18040134  
Jurusan / Program Studi : DIII Teknik Komputer  
Jenis Karya : Tugas Akhir

Adalah mahasiswa Program Studi Diploma III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama, dengan ini saya menyatakan bahwa laporan Tugas Akhir yang berjudul **“RANCANG BANGUN TEMPAT SAMPAH PINTAR BERBASIS ESP32”**.

Merupakan hasil pemikiran dan kerjasama sendiri secara orisinal dan saya susun secara mandiri dan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Pada pelaporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiarisme, maka saya bersedia untuk melakukan penelitian baru dan menyusun laporannya sebagai Laporan Tugas Akhir, sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, 10 Mei 2021



(Raena Lolita Sari)

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS  
AKHIR UNTUK KEPERLUAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademika Politeknik Harapan Bersama Tegal, Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Raena Lolita Sari  
NIM : 18040134  
Jurusan / Program Studi : DIII Teknik Komputer  
Jenia Karya : Tugas Akhir


Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama Tegal **Hak Bebas Royalti *Noneksklusif*** (*Non-exclusive Royalty free right*) atas Tugas Akhir saya yang Berjudul : **“RANCANG BANGUN TEMPAT SAMPAH PINTAR BERBASIS ESP32”** Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti *Noneksklusif* ini Politeknik Harapan Bersama Tegal berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir kami selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan Pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Kota Tegal

Pada Tanggal : 19 Juli 2021

Yang menyatakan



(Raena Lolita Sari)

## HALAMAN PERSETUJUAN

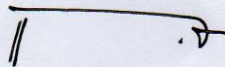
Tugas Akhir (TA) yang berjudul “**RANCANG BANGUN TEMPAT SAMPAH PINTAR BERBASIS ESP32**” yang disusun oleh Raena Lolita Sari, NIM 18040134. Telah mendapatkan persetujuan pembimbing dan siap dipertahankan didepan tim penguji Tugas Akhir (TA) Program Studi Diploma III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Tegal, 19 Juli 2021

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II,



Rais, S.Pd., M.Kom  
NIPY. 07.011.083



Rivaldo Mersis B, S.Pd., M.Eng  
NIPY. 03.020.444

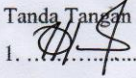
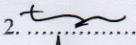

**HALAMAN PENGESAHAN**

Judul : RANCANG BANGUN TEMPAT SAMPAH PINTAR  
BERBASIS ESP32  
Nama : Raena Lolita Sari  
NIM : 18040134  
Program Studi : Teknik Komputer  
Jenjang : Diploma III

**Dinyatakan LULUS setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas  
Akhir Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama  
Tegal**

Tegal, September 2021


Tim Penguji :

Nama	Tanda Tangan
1. Ketua : Arfan Haqiqi Sulasmoro, M.Kom	1. 
2. Anggota I : M. Teguh Prihandoyo, M.Kom	2. 
3. Anggota II : Rivaldo Mersis B, S.Pd., M.Eng	3. 

Mengetahui,

Ketua Program Studi DIII Teknik Komputer,  
Politeknik Harapan Bersama Tegal



  
Rais, S.Pd., M.Kom  
NIPY. 07.011.083

## **HALAMAN MOTTO**

“Sistem pendidikan yang bijaksana setidaknya akan mengajarkan kita betapa sedikitnya yang belum diketahui oleh manusia, seberapa banyak yang masih harus ia pelajari.”

(Sir John Lubbock)

“ Aku tersenyum bukan berarti hidupku telah sempurna itu hanya caraku bersyukur menikmati hidup yang telah tuhan berikan ”

(Monkey D. Luffy)

“Waktumu terbatas. Jangan menyia-nyiakannya dengan menjalani hidup orang lain”

(Steve Jobs)

“Belajar akan memberikan kita pengetahuan dan pemahaman baru, sehingga kita mampu menghadapi tantangan baru yang membentang di depan kita”

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Sujud syukurku sembahkan kepadaMu ya Allah, Tuhan Yang Maha Agung dan Maha Tinggi. Atas takdirmu kami bisa menjadi pribadi yang berpikir, berilmu, beriman dan bersabar. Semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal untuk masa depanku, dalam meraih cita-cita.

Dengan ini kami persembahkan Tugas Akhir ini kepada Kedua Orang tua .Terima kasih atas kasih sayang yang berlimpah dari mulai kami lahir, hingga sudah sebesar ini. Terima kasih juga atas limpahan doa yang tak berkesudahan. Serta segala hal yang telah Kedua Orang tua kami lakukan, semua yang terbaik.

Terima kasih juga yang tak terhingga untuk para dosen pembimbing, Bapak/Ibu yang dengan sabar membimbing kami dengan baik, dengan penuh perhatian dan kasih sayang. Terima kasih juga untuk semua pihak yang mendukung keberhasilan Tugas Akhir ini yang tidak bisa kami sebutkan satu per satu.

Ucapan terima kasih ini kami persembahkan juga untuk seluruh teman sekaligus sahabat di Politeknik Harapan Bersama Tegal khususnya Prodi DIII Teknik komputer 2021. Terima kasih untuk memori yang kita rajut setiap harinya, atas tawa yang setiap hari kita miliki, dan atas solidaritas yang luar biasa. Sehingga masa kuliah selama 3 tahun ini menjadi lebih berarti. Semoga saat-saat indah itu akan selalu menjadi kenangan.

Untuk semua pihak yang disebutkan, terima kasih atas semuanya. Semoga Tuhan senantiasa membalas setiap kebaikan kalian. Selalu dimudahkan dan diberkahi selalu oleh Allah SWT.

Kami menyadari bahwa hasil karya tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, tetapi kami harap isinya tetap memberi manfaat sebagai ilmu dan pengetahuan bagi para pembacanya.

## ABSTRAK

Di era kemajuan teknologi ini, bukan hal yang tidak mungkin untuk menciptakan sebuah inovasi baru, membuat sistem “pintar”, dengan mengimplementasikan konsep internet of things dimana konsep ini dapat menghubungkan benda-benda dengan koneksi internet sehingga dapat dilakukan pemantauan, pengontrolan melalui jaringan internet, aktivitas dapat dipantau dari jarak jauh baik menggunakan smartphone, personal komputer, maupun laptop.

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah sistem buka tutup tempat sampah secara otomatis, dan bisa menghasilkan system untuk pemantau pengumpulan limbah sampah untuk mengoptimalkan rute pengumpulan limbah dan pada akhirnya mengurangi konsumsi bahan bakar.

Dalam pembuatan Sistem ini memanfaatkan *Sensor Ultrasonic*, mikrokontroller *ESP32* dengan perancangan menggunakan flowchart dan blok diagram, sedangkan system monitoringnya menggunakan *Website* dengan perancangan yang digunakan adalah *UML*.

Kata kunci : Mikrokontroller, *ESP32*, *Website*, *UML*,

## **KATA PENGANTAR**

Dengan memanjatkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT, Tuhan yang Maha pengasih dan Maha Penyayang yang telah melimpahkan segala rahmat, hidayah dan inayah-Nya hingga terselesaikannya Tugas Akhir dengan judul “RANCANG BANGUN TEMPAT SAMPAH BERBASIS ESP32”.

Tugas akhir merupakan suatu kewajiban yang harus dilaksanakan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam mencapai derajat Ahli Madya Komputer pada Program Diploma III Teknik Komputer di Politeknik Harapan Bersama Tegal. Selama melaksanakan penelitian dan kemudian tersusun dalam laporan Tugas Akhir ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan dan bimbingan.

Pada kesempatan ini, tidak lupa mengucapkan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Nizar Suhendra, SE, MPP selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal.
2. Bapak Rais, S.Pd, M.Kom selaku ketua program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal dan selaku Dosen Pembimbing I.
3. Bapak Rivaldo Mersis Brilianto, S.Pd.,M.Eng selaku Pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
4. Bapak/Ibu Dosen khususnya Jurusan DIII Teknik Komputer di Politeknik Harapan Bersama yang telah membekali dengan beberapa disiplin ilmu yang berguna.
5. Semua pihak yang telah mendukung, membantu serta mendoakan penyelesaian laporan Tugas Akhir ini.

Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan sumbangan untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Tegal, 5 Juli 2019

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN MOTTO.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
ABSTRAK.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	4
1.5.1 Bagi Mahasiswa.....	4
1.5.2 Bagi Politeknik Harapan Bersama.....	4
1.5.3 Bagi Masyarakat.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 TEORI TERKAIT.....	7
2.2 LANDASAN TEORI.....	8
2.2.1 <i>Internet of Things (IOT)</i> .....	8
2.2.2 <i>ESP32</i> .....	9
2.2.3 <i>Sensor Ultrasonic</i> .....	9
2.2.4 Sistem Monitoring.....	10
2.2.5 Tempat Sampah.....	12
2.2.6 Motor Servo.....	12
2.2.7 Sensor Infrared Proximity.....	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	14
3.1 Prosedur Penelitian.....	14
3.1.1 Analisis.....	14
3.1.2 Desain.....	14
3.1.3 Coding.....	15
3.1.4 Implementasi.....	15

3.2	Metode Pengumpulan Data .....	15
3.2.1	Observasi .....	15
3.2.2	Wawancara .....	16
3.2.3	Studi Literatur .....	16
BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM .....		17
4.1	Analisa Permasalahan .....	17
4.2	Analisa Kebutuhan Sistem .....	18
4.3	Perancangan Sistem .....	19
4.3.1	Diagram Blok .....	19
4.3.2	Flowchart .....	20
4.3.3	Skema Perancangan .....	22
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....		23
5.1	Implementasi Sistem .....	23
5.2	Instalasi Perangkat .....	23
5.3	Hasil dan Pembahasan .....	26
BAB VI PENUTUP .....		28
6.1	Kesimpulan .....	28
6.2	Saran .....	28
DAFTAR PUSTAKA .....		29
LAMPIRAN .....		30

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 ESP32 .....	9
Gambar 2.2 Sensor Ultrasonic .....	10
Gambar 2.3 Tempat Sampah.....	12
Gambar 2.4 Motor Servo .....	13
Gambar 2.5 Sensor Infrared .....	13
Gambar 3.1 Prosedur Penelitian .....	14
Gambar 4.1 Diagram Blok .....	20
Gambar 4.2 Flowchart Buka Tutup Sampah .....	21
Gambar 4.3 Flowchart Monitoring Sampah.....	21
Gambar 4.4 Skema Rangkaian Perancangan.....	22
Gambar 5.1 Prototype Perangkat Keras.....	24
Gambar 5.2 Sensor Infrared .....	24
Gambar 5.3 Sensor Ultrasonic .....	25
Gambar 5.4 Motor Servo .....	25

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 5.1 Pengujian Sensor Infrared .....	26
Tabel 5.2 Pengujian Sensor Ultrasonic .....	27
Tabel 5.3 Pengujian Motor Servo.....	27

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Kesediaan Membimbing TA.....	A-1
Lampiran 2 Dokumentasi Pembuatan Alat.....	B-1
Lampiran 3 Source Code.....	C-1

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Di era kemajuan teknologi ini, bukan hal yang tidak mungkin untuk menciptakan sebuah inovasi baru, membuat sistem “pintar”, dengan mengimplementasikan konsep *internet of things* dimana konsep ini dapat menghubungkan benda-benda dengan koneksi internet sehingga dapat dilakukan pemantauan, pengontrolan melalui jaringan internet, aktivitas dapat dipantau dari jarak jauh baik menggunakan smartphone, personal komputer, maupun laptop [1].

Sampah merupakan problem serius, jumlah sampah dari tahun ke tahun semakin meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk [2]. Setiap hari manusia menghasilkan sampah, baik sampah rumah tangga maupun sampah industri yang bermacam- macam bentuk dan jenisnya. Sampah akan jadi masalah karena akan mengganggu kesehatan manusia, menimbulkan bau busuk, polusi udara, dan menyebabkan banjir [3].

Lingkungan yang tidak bersih pada saat ini memang pembicaraan yang sudah tidak asing lagi ditelinga, apalagi daerah-daerah yang padat penduduk, tentunya pemandangan yang dapat disaksikan adalah banyaknya serakan sampah dimana-mana baik di jalanan, selokan, sungai-sungai, bahkan tempat yang sudah disediakan. Tempat pembuangan sampah pun masih banyak sampah yang berserakan.

Jika hal ini dipertanyakan kepada sekelompok orang mengapa serakan sampah masih juga sering terlihat di depan mata padahal tempat pembuangan sampah sudah disediakan, salah satu jawaban konyol dari mereka adalah malas. Alasan mengapa malas membuang sampah pada tempatnya adalah karena terkadang tempat pembuangan sampah tersebut kotor sehingga orang yang akan membuang sampah merasa takut apalagi kalau bak sampahnya pakai tutup sehingga harus membuka tutup bak sampah terlebih dahulu karena tutupnya bau dan kotor. Dengan melihat permasalahan tersebut solusinya adalah dibuatnya tempat sampah cerdas yaitu dengan membuka tutup tempat sampah secara otomatis dan dapat memonitoring ketinggian sampah dengan menggunakan mikrokontroler ESP32 dan *website* sebagai sistem monitoringnya, *ESP32* berfungsi sebagai penghubung antara *hardware* dan *software*. *ESP32* memiliki beberapa kelebihan, diantaranya yaitu : (1) dilihat dari segi harganya, perangkat ini harganya bisa dijangkau oleh masyarakat, (2) sistem operasi yang digunakan adalah *open source*.

Sistem *monitoring* yang digunakan yaitu *website*. *Website* merupakan salah satu jenis layanan/fasilitas yang disediakan oleh internet yang paling banyak digunakan, disamping layanan-layanan yang lainnya. Kelebihan *Website* dibandingkan dengan fasilitas internet yang lainnya adalah karena *website* mampu menyajikan informasi berupa teks, gambar, suara ataupun video yang interaktif [4].

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan diatas, adapun permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah Bagaimana membuat rancangan tempat sampah cerdas berbasis *ESP32*.

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dibuat agar maksud dan tujuan dari penelitian ini terfokus sesuai dengan tujuan dan fungsinya adalah sebagai berikut :

1. Sistem dibuat dalam bentuk nyata.
2. Yang menjadi objek penelitian adalah Desa Pesantunan sebagai desa Mitra.
3. Tempat sampah dapat membuka dan menutup secara otomatis.
4. Tempat sampah akan mendeteksi kapasitas tempat sampah pada keadaan tidak penuh, hampir penuh, dan penuh.
5. Mikrokontroller menggunakan *ESP32*
6. Sensor ultrasonic digunakan untuk mendeteksi isi tempat sampah.
7. Motor servo digunakan sebagai akuator untuk membuka tutup sampah.
8. Tempat sampah digunakan di lingkungan rumah sekitar.
9. Sistem hanya memberikan notifikasi keadaan tempat sampah

## 1.4 Tujuan

Tujuan dari pembuatan sistem ini menghasilkan rancangan sistem tempat sampah cerdas dengan menggunakan mikrokontroller *ESP32* untuk

membuka tutup otomatis atap tempat sampah dan membantu petugas kebersihan Desa Pesantunan dalam mengontrol debit sampah yang ada.

## **1.5 Manfaat**

Adapun beberapa manfaat dari pembuatan rancang bangun tempat sampah berbasis *ESP32*, antara lain :

### **1.5.1 Bagi Mahasiswa**

1. Mengetahui prinsip kerja dan memahami cara pengaplikasian sistem *monitoring* pada tempat sampah.
2. Mengembangkan suatu sistem monitoring tempat sampah dalam sebuah prototipe yang dapat diimplementasikan secara universal.
3. Menambah dan memperluas wawasan dalam penyusunan sebuah rancang bangun tempat sampah berbasis *ESP32*.

### **1.5.2 Bagi Politeknik Harapan Bersama**

Dapat menambah bahan refensi bagi mahasiswa yang akan menyusun laporan tugas akhir.

### **1.5.3 Bagi Masyarakat**

Membantu pekerjaan manusia dalam membuang sampah dan mengetahui kapasitas tempat sampah pada kondisi penuh, hampir penuh, dan kosong.

## 1.6 Sistematika Penulisan

### **BAB I            PENDAHULUAN**

Bab ini membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, Batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan laporan.

### **BAB II            TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini membahas tentang teori-teori dan *tools* perancangan yang akan digunakan dalam penyelesaian tugas akhir yaitu yang berkaitan dengan pembuatan Sistem Pembuka kunci Pintu Rumah Menggunakan Sidik Jari dan Smartphone Android.

### **BAB III            METODOLOGI PENELITIAN**

Dalam bab ini dijelaskan tentang langkah - langkah atau tahapan perencanaan, alat dan bahan yang digunakan , dan metode pengumpulan data.

### **BAB IV            ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM**

Bab ini menguraikan analisis semua permasalahan yang ada, dimana masalah – masalah yang muncul akan diselesaikan melalui penelitian. Pada bab ini juga dilaporkan secara deatai rancangan terhadap penelitian yang dilakukan, baik perancangan secara umum dari sistem yang dibangun maupun perancangan yang lebih spesifik.

**BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini berisi tentang uraian rinci hasil yang didapatkan dari penelitian.

**BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisi pernyataan singkat yang dijabarkan dari hasil penelitian dan pembahasan serta memberikan arahan kepada peneliti sejenis yang ingin mengembangkan penelitian.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 TEORI TERKAIT**

Dalam jurnal penelitian yang dilakukan oleh Laily Puad (2019) yang berjudul “ Tempat Sampah Pintar Dengan Logika Fuzzy Berbasis ESP32 “Tempat sampah pintar ini menggunakan 2 (dua) sensor ultrasonik untuk mendeteksi objek dan mendeteksi ketinggian volume tempat sampah. Apabila tempat sampah dalam keadaan kosong dan belum penuh, maka ESP32 akan memerintahkan motor servo untuk membuka tutup tempat sampah[5].

Menurut jurnal penelitian lain yang dilakukan oleh Yohanes Bowo Widodo dkk (2019) yang berjudul “Tempat Sampah Pintar Dengan Notifikasi Berbasis IOT “Dalam penelitian ini dikembangkan teknologi yang digunakan dalam memelihara kebersihan, dalam hal ini adalah tempat sampah pintar menggunakan sensor ultrasonik berbasis mikrokontroler WeMos D1 Mini yang dapat mendeteksi apakah kotak sampah telah penuh atau belum. Penelitian ini bertujuan untuk membuat perancangan purwarupa deteksi isi kotak sampah menggunakan sensor ultrasonik, apabila isi kotak sampah telah mencapai  $\geq 80\%$  maka sistem akan mengirimkan pemberitahuan berupa e-mail kepada petugas kebersihan yang akan mengumpulkan sampah[6].

Menurut jurnal penelitian lain yang dilakukan oleh Stevania Hildegardis Bere dkk (2021) yang berjudul “Rancang Bangun Alat Pembuka Dan Penutup Tong Sampah Otomatis Menggunakan Sensor Jarak Berbasis Arduino” Dalam penelitian ini memanfaatkan teknologi modern yaitu dengan membuat pembuka dan penutup kotak sampah otomatis menggunakan metode yang dapat digunakan yaitu dengan pengendalian otomatis dengan beberapa sensor jarak (*ultrasonic*), pengontrol untuk mengatur motor servo yang berfungsi untuk membuka dan menutup kotak sampah[7].

Dari penelitian terdahulu dapat disimpulkan bahwa sensor ultrasonik sangat cocok dijadikan alat untuk mengukur tingkat ketinggian sampah pada tempat sampah, dan ESP32 digunakan untuk perangkat tambahan mikrokontroler.

## **2.2 LANDASAN TEORI**

### **2.2.1 *Internet of Things (IOT)***

*Internet of Things (IOT)* adalah konsep dan paradigma yang menganggap meresap kehadiran di lingkungan berbagai hal / benda yang melalui koneksi nirkabel dan kabel dan unik skema pengalamatan dapat berinteraksi satu sama lain dan bekerja sama dengan hal-hal lain / benda untuk membuat aplikasi baru/jasa dan mencapai tujuan bersama. Dalam konteks ini penelitian dan pengembangan tantangan untuk menciptakan dunia yang cerdas

sangat besar. Sebuah dunia di mana nyata, digital dan virtual berkumpul untuk menciptakan lingkungan pintar yang membuat energi, transportasi, kota dan banyak daerah lain yang lebih cerdas[8].

### 2.2.2 *ESP32*

*ESP32* adalah mikrokontroler yang dikenalkan oleh *Espressif System* merupakan penerus dari *mikrokontroler ESP8266*. Pada *mikrokontroler* ini sudah tersedia modul WiFi dalam chip sehingga sangat mendukung untuk membuat sistem aplikasi *Internet of things*[9].



Gambar 2.1 ESP32

### 2.2.3 *Sensor Ultrasonic*

*Sensor Ultrasonic* adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis berupa bunyi menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Sensor ini bekerja berdasarkan prinsip dari pantulan suatu gelombang suara, dimana sensor ini menghasilkan gelombang suara yang kemudian menangkap kembali dengan perbedaan waktu sebagai dasar pengindra. Perbedaan waktu yang dipancarkan dan

diterima kembali adalah berbanding lurus dengan jarak objek yang memantulkannya.

*Sensor ultrasonic* ini umumnya digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu objek dalam jarak tertentu didepannya. *Sensor ultrasonik* mempunyai kemampuan mendeteksi objek lebih jauh terutama untuk benda-benda yang keras yaitu yang mempunyai permukaan kasar gelombang ini akan dipantulkan lebih kuat dari pada benda yang permukaannya lunak. Sensor ultrasonic ini terdiri dari rangkaian pemancar ultrasonic yang disebut *transmitter* dan rangkaian ultrasonic disebut *receiver*. [10]



Gambar 2.2 Sensor Ultrasonik

#### 2.2.4 Sistem Monitoring

Sebuah sistem *monitoring* melakukan proses pengumpulan data mengenai dirinya sendiri dan melakukan analisis terhadap data-data tersebut dengan tujuan untuk memaksimalkan seluruh sumber daya yang dimiliki. Data yang dikumpulkan pada umumnya merupakan data yang *real-time*, baik data yang diperoleh dari sistem yang *hard real-time* maupun sistem yang *soft real-time*.

Sistem yang *real-time* merupakan sebuah sistem dimana waktu yang diperlukan oleh sebuah komputer didalam memberikan

stimulus ke lingkungan *eksternal* adalah suatu hal yang vital. Waktu didalam pengertian tersebut berarti bahwa sistem yang *real-time* menjalankan suatu pekerjaan yang memiliki batas waktu (*deadline*). Di dalam batas waktu tersebut suatu pekerjaan mungkin dapat terselesaikan dengan benar atau dapat juga belum terselesaikan.

Secara garis besar tahapan dalam sebuah sistem monitoring terbagi ke dalam tiga proses besar, yaitu:

1. Proses di dalam pengumpulan data
2. Proses di dalam analisis data
3. Proses di dalam menampilkan data hasil

Analogi proses dapat dilihat pada gambar diatas dimana sumber data dapat berupa *network traffic*, informasi mengenai hardware, atau sumber-sumber lain yang ingin diperoleh informasi mengenai dirinya. Proses dalam analisis data dapat berupa pemilihan data dari sejumlah data telah telah terkumpul atau bisa juga berupa manipulasi data sehingga diperoleh informasi yang diharapkan. Sedangkan tahap menampilkan data hasil *monitoring* menjadi informasi yang berguna di dalam pengambilan keputusan atau kebijakan terhadap sistem yang sedang berjalan dapat berupa sebuah tabel, gambar, gambar kurva, atau dapat juga berupa gambar animasi[11].

### 2.2.5 Tempat Sampah

Tempat Sampah adalah tempat untuk menampung sampah secara sementara, yang biasanya terbuat dari logam atau plastik. Di dalam ruangan tempat sampah umumnya disimpan di dapur untuk membuang sisa keperluan dapur seperti kulit buah dan botol. Ada juga tempat sampah khusus kertas yang digunakan di kantor. Beberapa tempat sampah memiliki penutup pada bagian atasnya untuk menghindari keluarnya bau yang dikeluarkan sampah[12].



Gambar 2.3 Tempat Sampah

### 2.2.6 Motor Servo

MotorServo merupakan motor listrik dengan sistem *closed loop* yang digunakan untuk mengendalikan kecepatan, akselerasi dan posisi akhir dari sebuah motor listrik dengan keakuratan yang tinggi. Motor servo terdiri dari tiga bagian utama, yaitu: motor, sistem kontrol dan potensiometer/encoder yang terhubung dengan satu set roda gigi ke poros output. *Potentiometer* atau *encoder* ini lah yang berfungsi sebagai sensor yang memberikan sinyal umpan balik (feedback) ke sistem kontrol apakah posisi targetnya sudah benar atau belum. *Encoder* biasanya digunakan pada *motor servo* industri. Sedangkan *potentiometer* biasanya digunakan pada aplikasi yang

lebih sederhana seperti mobil *remote kontrol*. *Potentiometer* ini terdiri dari tiga kabel dengan 2 kabel untuk *power* dan 1 kabel untuk kabel sinyal[13].



Gambar 2.4 Motor Servo

### 2.2.7 *Sensor Infrared Proximity*

*Infrared Proximity Sensor* merupakan sensor inframerah yang dapat digunakan untuk pendeteksi halangan, pendeteksi warna (hitam atau putih) pendeteksi gerakan dan lain-lain. Sensor infrared ini sangat rentan terhadap cahaya sekitar, penggunaan diluar ruangan bisa menambahkan penutup pada sensor untuk mengurangi cahaya yang masuk[14].

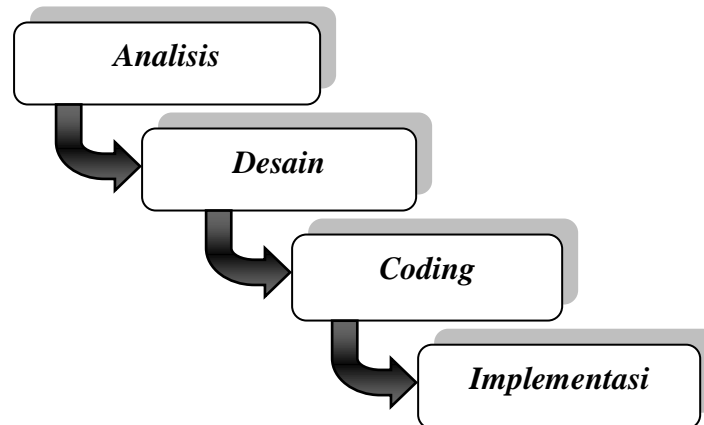


Gambar 2.5 Sensor Infrared

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Prosedur Penelitian



Gambar 3.1 Prosedur Penelitian

##### 3.1.1 Analisis

Analisis pada penelitian ini terdiri atas dua bagian yaitu analisis kebutuhan bahan penelitian dan analisis kebutuhan alat penelitian. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah rancangan tempat sampah cerdas berbasis *ESP32*.

##### 3.1.2 Desain

Perancangan sistem merupakan tahap pengembangan setelah analisis sistem dilakukan. Dalam pembuatan Sistem ini memanfaatkan *Sensor Ultrasonic*, *Sensor Infrared*, mikrokontroler *ESP32* dengan perancangan menggunakan flowchart dan blok diagram, sedangkan *system* monitoringnya menggunakan *Website* dengan perancangan yang digunakan adalah *UML*

### **3.1.3 Coding**

*Coding* merupakan tahapan pengembangan setelah desain dilakukan. Rancang bangun tempat sampah piintar menggunakan bahasa pemrograman Arduino untuk *ESP32*, dan menggunakan *website* untuk *sistem monitoringnya*.

### **3.1.4 Implementasi**

Hasil dari penelitian ini akan diuji cobakan secara *real* untuk menilai seberapa baik produk rancang bangun tempat sampah menggunakan *ESP32* dan *web* sebagai sistem *monitoring* yang telah dibuat serta memperbaiki bila ada kesalahan yang terjadi. Kemudian hasil dari uji coba tersebut akan diimplementasikan.

## **3.2 Metode Pengumpulan Data**

Metode pengumpulan data merupakan langkah paling penting dalam penyusunan laporan Tugas Akhir khususnya bagi perancangan program. Di dalam kegiatan penelitian mahasiswa melakukan pengumpulan data melalui cara :

### **3.2.1 Observasi**

Pengamatan atau observasi dilakukan dengan cara mengamati keadaan yang sedang terjadi dilingkungan sekitar mengenai kebersihan.

### **3.2.2 Wawancara**

Wawancara adalah metode untuk mengumpulkan data dengan mengajukan pertanyaan langsung dengan narasumber.

### **3.2.3 Studi Literatur**

Sebelum merancang dan membangun rancang bangun tempat sampah cerdas berbasis *ESP32*, Dilakukan Studi Literatur terlebih dahulu. Pengumpulan *Paper*, Pendalaman topik, dan Analisa mengenai rancangan tempat sampah cerdas berbasis *ESP32*, serta segala referensi yang berkaitan dengan *ESP32* yang dapat menopang dalam perancangan.

## BAB IV

### ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

#### 5.1. Analisa Permasalahan

Tempat sampah merupakan tempat untuk pembuangan sampah sementara (TPS), yang biasanya terbuat dari logam atau plastik. Selama ini banyak masyarakat membuang sampah tidak pada tempatnya disebabkan kurangnya tempat sampah yang ada dilingkungan sekitar dan juga karena hampir kebanyakan masyarakat merasa malas jika ingin membuang sampah pada tempatnya. Rasa malas muncul karena jika ingin membuang sampah pada tempatnya harus membuka dan menutup tempat sampah yang biasanya kotor dan bau. Dalam meningkatkan kesadaran masyarakat akan kepedulian terhadap kebersihan lingkungan, kadang memerlukan cara yang unik agar setiap individu tertarik, sehingga masyarakat tidak segan untuk membuang sampah pada tempatnya.

Oleh sebab itu dibuatlah tempat sampah pintar yang dapat membuka tutup tempat sampah secara otomatis untuk mempermudah masyarakat dalam membuang sampah pada tempatnya. Yang dilengkapi dengan sistem monitoring kapasitas tempat sampah. Jika kapasitas tempat sampah telah penuh maka akan mengirim data melalui *web* dan mendapat notifikasi melalui *telegram*.

## **4.2. Analisa Kebutuhan Sistem**

Analisa kebutuhan dilakukan untuk mengetahui kebutuhan apa saja yang diperlukan dalam penelitian, menentukan keluaran yang akan dihasilkan sistem, masukan yang dihasilkan sistem, lingkup proses yang digunakan untuk mengolah masukan menjadi keluaran serta kontrol terhadap sistem.

### **4.2.1 Kebutuhan Perangkat Keras**

Adapun spesifik perangkat keras yang digunakan dalam pembuatan rancang bangun tempat sampah pintar adalah sebagai berikut :

1. Laptop Asus dengan spesifikasi *Core i3*
2. *Esp32*
3. *Sensor ultrasonic*
4. *Sensor infrared proximity*
5. *Motor servo*
6. *Kabel jumper*
7. *Project board*

### **4.2.2 Kebutuhan Perangkat Lunak**

Adapun perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan sistem ini adalah sebagai berikut :

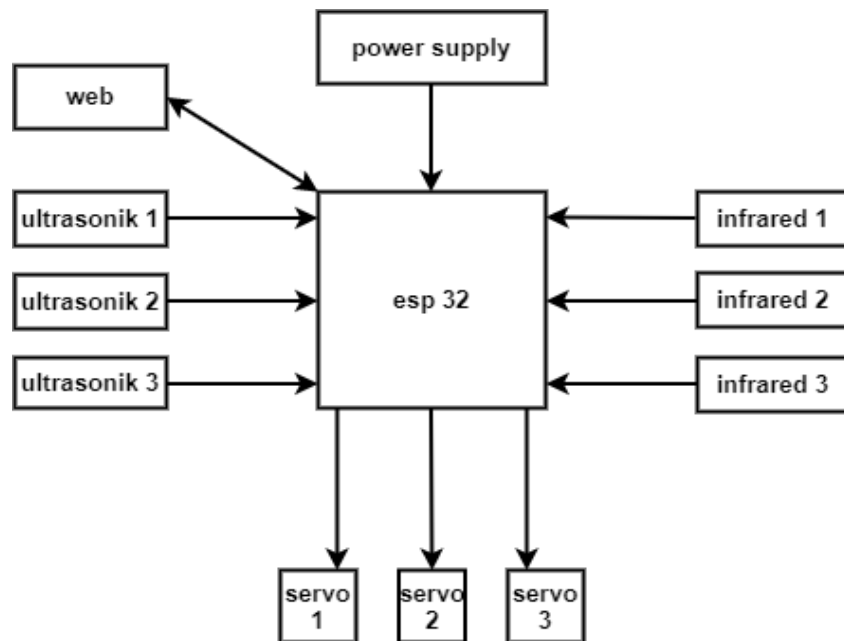
1. *Arduino IDE*
2. *Xampp*
3. *Notepad ++*

### 4.3. Perancangan Sistem

Perancangan sistem dimulai dari data *SENSOR INFRARED* sebagai alat pendeteksi tangan seseorang untuk mengatur sistem buka tutup pada bak sampah, setelah sensor infrared mendeteksi adanya tangan maka sensor akan mengirim data ke *ESP32*, lalu *ESP32* menjalankan *SERVO* untuk membuka pintu sampah, rangkaian pendukung akan kembali pada keadaan semula setelah tutup bak sampah tertutup kembali. Dan *SENSOR ULTRASONIC* untuk mendeteksi ketinggian sampah didalam tempat sampah, sensor sudah diprogram sesuai ketinggian isi tempat sampah, setelah mendeteksi ketinggian, sensor akan mengirim data ke *ESP32*, lalu *ESP32* mengirim data ke *WEB* melalui jaringan internet/ wifi untuk bisa dilihat oleh user. Perancangan diwujudkan dalam bentuk gambar diagram blok dan flowchart dibawah ini.

#### 4.3.1 Diagram Blok

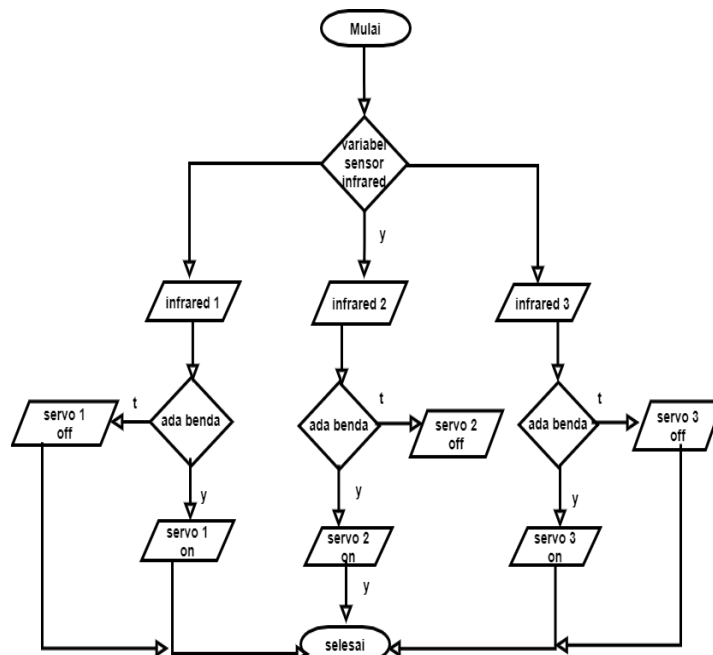
Diagram blok digunakan untuk menggambarkan kegiatan yang ada dalam sistem agar dapat lebih dipahami cara kerja sistem yang akan dibuat, maka perlu dibuat gambaran sistem yang sedang berjalan.



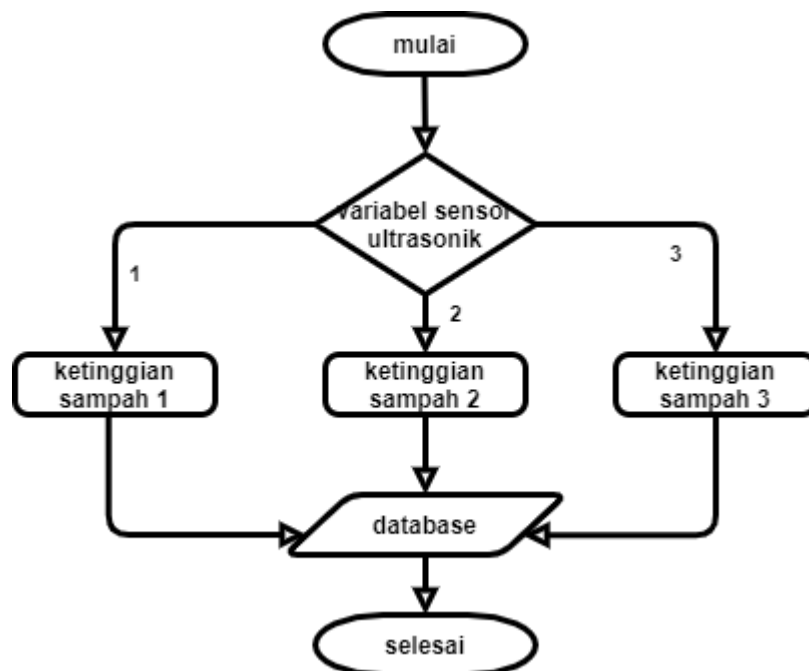
Gambar 4.1 Diagram Blok

#### 4.3.2 Flowchart

Flowchart digunakan untuk menggambarkan kegiatan-kegiatan yang ada didalam sistem. Agar dapat lebih memahami sistem yang akan dibuat, maka perlu dibuatkan gambaran tentang sistem yang berjalan.

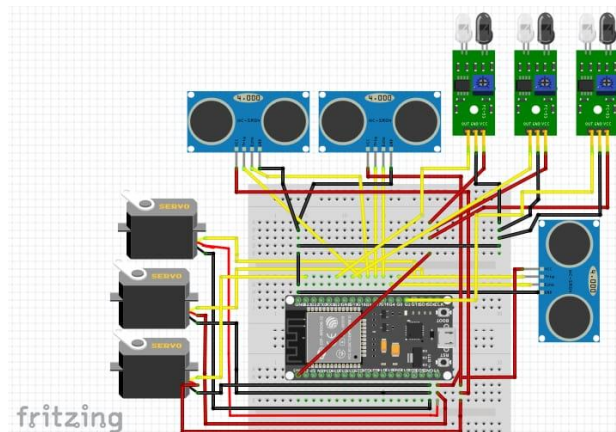


Gambar 4.2 Flowchart Buka Tutup Sampah



Gambar 4.3 Flowchart Monitoring Sampah

### 4.3.3 Skema Perancangan



Gambar 4.4 Skema Rangkaian Perancangan

Skema perancangan sistem merupakan suatu bentuk dari peralatan elektronika yang dibuat dengan adanya skema ini dapat diketahui alat yang dibutuhkan untuk membangun sistem sebagai sarana informasi sistem yang akan dibuat.

Prinsip kerja dari sistem ini dimana dengan pemanfaatan otomatisasi yang nantinya nilai dan perintah akan mengirimkan data berupa input yang kemudian diproses melalui *ESP32* sehingga akan dikirimkan data tersebut pada *sensor infrared*, *sensor ultrasonic*, dan *motor servo* yang berupa output, pada prinsip kerja *sensor infrared*, *sensor ultrasonic*, dan *motor servo* membutuhkan supply daya 5v. Pada motor servo ini hanya kuat mengangkat beban sampai 7kg. Cara kerja sensor infrared berfungsi sebagai pendeteksi tangan, lalu menjalankan servo untuk membuka pintu sampah, dan sensor ultrasonic untuk mendeteksi ketinggian sampah.

## **BAB V**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **5.1. Implementasi Sistem**

Tahap implementasi pada alat tempat sampah cerdas berbasis esp32 ini merupakan tahap dimana system yang telah dirancang pada tahap sebelumnya diterapkan, berupa perangkat lunak (*software*) maupun perangkat keras (*hardware*) yang digunakan.

#### **5.2. Instalasi Perangkat**

Instalasi perangkat keras merupakan suatu proses instalasi alat ataupun perakitan alat yang digunakan dalam membangun, diantaranya adalah :

1. ESP32
2. Sensor Infrared
3. Sensor Ultrasonik
4. Motor Servo
5. Kabel Jumper
6. Kabel USB
7. Komputer Processor Core i3
8. Project Board

Adapun hasil dari perakitan prototype rancang bangun tempat sampah dengan ukuran asli 120x60x40cm, perangkat keras yang digunakan untuk memenuhi pengendalian objek adalah sebagai berikut :

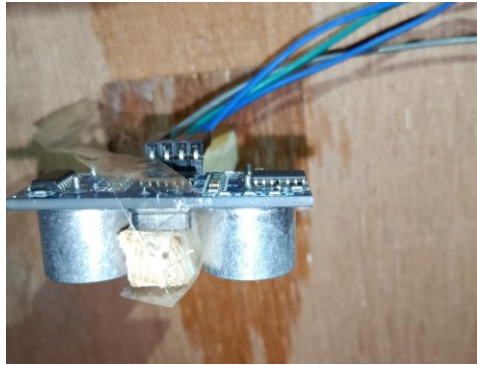


Gambar 5.1 Prototype Sistem Perangkat Keras



Gambar 5.2 Sensor Infrared

Gambar 5.2 adalah *sensor infrared* yang akan mendeteksi tangan (halangan) yang selanjutnya akan dikirimkan pada *esp32* lalu akan diproses untuk menjalankan *servo*.



Gambar 5.3 Sensor Ultrasonic

Gambar 5.3 adalah Sensor Ultrasonik yang akan mendeteksi ketinggian sampah pada tempat sampah.



Gambar 5.4 Motor Servo

Gambar 5.4 merupakan Motor Servo yang akan membuka atau menutup, ketika perintah yang telah dikirim oleh sensor infrared lalu akan dibaca oleh *esp32* setelah itu *esp32* akan memerintahkan servo untuk membuka.

Perangkat lunak yang dapat digunakan untuk mengimplementasi sistem ini adalah sebagai berikut :

1. Arduino IDE 1.8.3

ArduinoIDE adalah software yang digunakan untuk memprogram di *ESP32*, dengan kata lain ArduinoIDE sebagai media untuk memprogram board *ESP32*

## 2. Xampp

Xampp adalah perangkat lunak bebas yang mendukung banyak system operasi merupakan kompilasi dari beberapa program.

## 3. Notepad ++

Notepad++ Adalah penyunting teks dan penyunting kode sumber yang berjalan disistem operasi windows.

### 5.3. Hasil dan Pembahasan

Tahap pengujian merupakan hal yang ditentukan untuk menemukan apakah perangkat lunak sudah berjalan dengan lancar, tidak memiliki masalah *error* dan sesuai apa yang diharapkan atau belum pengujian dalam penelitian ini menggunakan teknik sensor *if proximity*.

Pengujian sensor *if proximity* dilakukan untuk menguji apakah sensor dapat membaca keberadaan tangan sesuai dengan rancangan.

Metode ini digunakan untuk mengetahui apakah perangkat lunak berfungsi dengan benar, pengujian sensor *if proximity dan ultrasonik* merupakan perancangan data uji yang didasarkan pada spesifikasi perangkat lunak yang dibuat. Adapun hal-hal yang akan diujikan adalah sebagai berikut:

#### 1. Pengujian Sensor *IF Proximity*

Table 5.1 Pengujian Sensor Infrared

<b>Alat</b>	<b>Skenario Uji</b>	<b>Yang Diharapkan</b>	<b>KET</b>
Sensor <i>IF Proximity</i>	Deteksi tangan	Sensor dapat mendeteksi tangan	Berhasil

2. Pengujian Sensor *Ultrasonik*

Table 5.2 Pengujian Sensor Ultrasonik

<b>Alat</b>	<b>Skenario Uji</b>	<b>Hal Yang Diharapkan</b>	<b>KET</b>
Ultrasonik	Deteksi ketinggian sampah	Dapat mendeteksi ketinggian sampah	Berhasil

3. Pengujian Motor Servo

Table 5.3 Pengujian Motor Servo

<b>Alat</b>	<b>Skenario Uji</b>	<b>Hal Yang Diharapkan</b>	<b>KET</b>
Motor Servo	Buka tutup tempat sampah	Dapat membuka tutup tempat sampah	Berhasil

## **BAB VI**

### **PENUTUP**

#### **6.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis, perancangan dan implementasi yang telah dilakukan dan berdasarkan rumusan masalah yang ada maka dapat disimpulkan tercapainya tujuan dari penelitian ini, yakni menghasilkan rancang bangun tempat sampah pintar berbasis *esp32*.

#### **6.2. Saran**

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan tentang “Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar Berbasis *ESP32*” dapat diberikan beberapa saran sebagai berikut dengan harapan untuk penyempurnaan tugas akhir ini dan lebih memberikan banyak manfaat di masa mendatang :

1. Perlu adanya baterai untuk menyalakan sistem pada saat listrik padam.
2. Perlu adanya pengembangan sistem agar dapat mengontrol dan monitoring melalui aplikasi Andorid agar lebih praktis.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. P. Jumri, “Perancangan Sistem Monitoring Konsultasi Bimbingan Akademik Mahasiswa dengan Notifikasi Realtime Berbasis SMS Gateway,” *J. Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 21–25, 2015.
- [2] D. Nusyirwan, “Tong Sampah Pintar Dengan Perintah Suara Guna Menghilangkan Perilaku Siswa Membuang Sampah Sembarangan Di Sekolah,” *J. Teknoinfo*, vol. 14, no. 1, p. 48, 2020, doi: 10.33365/jti.v14i1.336.
- [3] A. Wuryanto, N. Hidayatun, M. Rosmiati, and Y. Maysaroh, “Perancangan Sistem Tempat Sampah Pintar Dengan Sensor HCRSF04 Berbasis Arduino UNO R3,” *Paradig. - J. Komput. dan Inform.*, vol. 21, no. 1, pp. 55–60, 2019, doi: 10.31294/p.v21i1.4998.
- [4] A. W. Soejono, A. Setyanto, A. F. Sofyan, and W. Anova, “Evaluasi Usability Website UNRIYO Menggunakan System Usability Scale ( Studi Kasus : Website UNRIYO ),” vol. XIII, pp. 29–37, 2018.
- [5] 2019 Laily Puad, “Indonesian Journal of Computer Science,” *STMIK Indones. Padang*, vol. 8, no. 2, p. 121, 2019.
- [6] W. Y. Bowo, T. Sutabri, and L. Faturahma, “Tempat sampah pintar dengan notifikasi berbasis iot,” *J. Teknol. Inform. dan Komput. /*, vol. 5, no. 2, pp. 50–57, 2019.
- [7] S. H. Bere, A. Mahmudi, A. P. Sasmito, and F. T. Industri, “Otomatis Menggunakan Sensor Jarak Berbasis Arduino,” vol. 5, no. 1, pp. 357–363, 2021.
- [8] Adji, Eko., et all. 2019. “*SISTEM PEMBUKA KUNCI PINTU RUMAH MENGGUNAKAN SIDIK JARI DAN SMARTPHONE ANDROID*”, Politeknik Harapan Berama Kota Tegal
- [9] A. Imran, “Pengembangan tempat sampah pintar menggunakan esp32,” vol. 17, no. 2, 2020.
- [10] K. Fatmawati, E. Sabna, Y. Irawan, and T. Informatika, “RANCANG BANGUN TEMPAT SAMPAH PINTAR MENGGUNAKAN SENSOR Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar Menggunakan Sensor Jarak Berbasis Mikrokontroler Arduino,” vol. 06, no. 02, pp. 124–134, 2020.
- [11] E. Setiawan, *IMPLEMENTASI SISTEM MONITORING JARINGAN DAN*. 2020.
- [12] B. A. B. Ii, S. Dan, and T. Sampah, “( sumber : <http://anekamesin.com/wp-content/uploads/2012/05/sampah-organik.jpg> ) 5,” pp. 5–14, 1996.
- [13] B. A. B. Ii and T. Pustaka, “[http://www.robotistan.com/arduino-uno-r3-clone-with-usb-cable-usb-chip- ch340](http://www.robotistan.com/arduino-uno-r3-clone-with-usb-cable-usb-chip-ch340) ),” pp. 5–24, 2012.
- [14] B. A. B. Ii and T. Pustaka, “BAB II TINJAUAN PUSTAKA 2.1 Sensor,” pp. 4–27, 2013.

## LAMPIRAN

### SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rais, S.Pd, M.Kom  
NIDN : 0614108501  
NIPY : 07.011.083  
Jabatan Struktural : Ketua Prodi DIII Teknik Komputer  
Jabatan Fungsional : Lektor

Dengan ini menyatakan bersedia untuk menjadi pembimbing 1 pada Tugas Akhir mahasiswa berikut :

No	Nama	NIM	Program Studi
1	Raena Lolita Sari	18040134	DIII Teknik Komputer

Judul TA : Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar Berbasis *Esp32*

Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

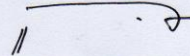
Tegal, 19 Februari 2021

Mengetahui,

K.a Prodi DIII Teknik Komputer

Calon Dosen Pembimbing 1

  
  
Rais, S.Pd, M.Kom  
NIPY.07.011.083

  
Rais, S.Pd, M.Kom  
NIPY.07.011.083

## Surat Kesiadaan Membimbing TA (2)

### SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rivaldo Mersis Brilianto, S.Pd.,M.Eng  
NIDN : -  
NIPY : 03.020.444  
Jabatan Struktural : -  
Jabatan Fungsional : -

Dengan ini menyatakan bersedia untuk menjadi pembimbing 1 pada Tugas Akhir mahasiswa berikut :

No	Nama	NIM	Program Studi
1	Raena Lolita Sari	18040134	DIII Teknik Komputer

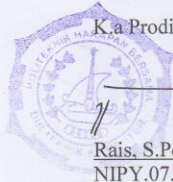
Judul TA : Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar Berbasis *Esp32*

Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 19 Februari 2021

Mengetahui,

K.a Prodi DIII Teknik Komputer



Rais, S.Pd. M.Kom  
NIPY.07.011.083

Calon Dosen Pembimbing 2

Rivaldo Mersis B., S.Pd.,M.Eng  
NIPY.03.020.444

Lampiran 2. Dokumentasi Pembuatan Alat



### Lampiran 3. Source Code

```
#include <Servo.h>

#include <WiFi.h>

#include <HTTPClient.h>
String request_string;

const char* ssid      = "POCO X3 NFC"; //nama wifi
const char* password = "ekoadji12345"; //password
const char* host      = "192.168.43.21"; //IP PC

static const int pinEcho1 = 16;
static const int pinTrigger1 = 17; //tempat sampah 1
static const int pinEcho2 = 5;
static const int pinTrigger2 = 18; //tempat sampah 2
static const int pinEcho3 = 19;
static const int pinTrigger3 = 21; //tempat sampah 3

static const int servoPin1 = 2;
static const int servoPin2 = 15;
static const int servoPin3 = 23;
const int tinggi_tmpsampah1 = 50;
int tinggi_sampah1 = 0;
float persentase_sampah1;
const int tinggi_tmpsampah2 = 50;
int tinggi_sampah2 = 0;
float persentase_sampah2;
const int tinggi_tmpsampah3 = 5
```

```

int tinggi_sampah3 = 0;

float persentase_sampah3;

Servo servo1;
Servo servo2;
Servo servo3;

void setup() {

    servo1.attach(servoPin1);
    servo2.attach(servoPin2);
    servo3.attach(servoPin3);
    pinMode(4, INPUT_PULLUP);
pinMode(3, INPUT_PULLUP);
    Serial.begin(9600);
    Serial.println();
Serial.println();
    Serial.print("Connecting to ");
    Serial.println(ssid);

    WiFi.begin(ssid, password);

    while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
        delay(500);
        Serial.print(".");
    }
    Serial.println("");
    Serial.println("WiFi connected");
    Serial.println("IP address: ");
Serial.println(WiFi.localIP())

```

```

pinMode(16, INPUT);
    pinMode(17, OUTPUT);
    pinMode(5, INPUT);
    pinMode(18, OUTPUT);
    pinMode(19, INPUT);
    pinMode(21, OUTPUT);
    pinMode(4, INPUT);
    pinMode(3, INPUT);
    pinMode(22, INPUT);
}
void loop() {

Serial.print("connecting to ");
    Serial.println(host);

    WiFiClient client;
    const int httpPort = 80;
    if (!client.connect(host, httpPort)) {
        Serial.println("connection failed");
        return;
    }

    // We now create a URI for the request
    request_string = "/esp32_sampah/add.php?tinggi_sampah1=";
        request_string += tinggi_sampah1;
    request_string += "&tinggi_sampah2=";
        request_string += tinggi_sampah2;
    request_string += "&tinggi_sampah3=";
        request_string += tinggi_sampah3;
    request_string += "&kapasitas1=";
        request_string += persentase_sampah1;
        request_string+="&

```