



**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING BAK SAMPAH  
OTOMATIS PENCEGAH COVID-19 BERBASIS ARDUINO  
MENGUNAKAN TENAGA MATAHARI**

TUGAS AKHIR

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

Oleh:

Nama  
Sri Urip Raharjo

NIM  
18041027

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK KOMPUTER  
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL  
2021**

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Sri Urip Raharjo  
NIM : 18041027  
Jurusan / Program Studi : 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 Sistem Monitoring Bak Sampah Otomatis Pencegah Covid-19 Berbasis Arduino Menggunakan Tenaga Matahari”**.

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, ..... Mei 2021



( Sri Urip Raharjo )

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

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

Nama : Sri Urip Raharjo  
NIM : 18041027  
Jurusan / Program Studi : Teknik Komputer  
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama Tegal **Hak Bebas Royalti *Noneksklusif*** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas Tugas Akhir saya yang berjudul :

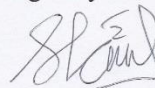
**Rancang Bangun Sistem Monitoring Bak Sampah Otomatis Pencegah Covid-19 Berbasis Arduino Menggunakan Tenaga Matahari**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti *Noneksklusif* ini Politeknik Harapan Bersama Tegal berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk data (*database*), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Tegal  
Pada Tanggal : 7 Mei 2021

Yang menyatakan



(Sri Urip Raharjo)

## HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir (TA) yang berjudul “**Rancang Bangun Sistem Monitoring Bak Sampah Otomatis Pencegah Covid-19 Berbasis Arduino Menggunakan Tenaga Matahari**” yang disusun oleh Sri Urip Raharjo, NIM 18041027 telah mendapat persetujuan pembimbing dan siap dipertahankan di depan tim penguji Tugas Akhir (TA) Program Studi Diploma III Teknik Komputer PoliTeknik Harapan Bersama Tegal.

Tegal, Mei 2021

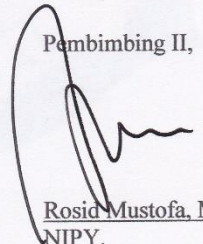
Menyetujui

Pembimbing I,



Eko Budihartono ST.,M.Kom  
NIPY. 12.013.170

Pembimbing II,



Rosid Mustofa, M.Kom  
NIPY.


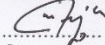

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul : RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING BAK  
SAMPAH OTOMATIS PENCEGAH COVID-19  
BERBASIS ARDUINO MENGGUNAKAN TENAGA  
MATAHARI  
Nama : Sri Urip Raharjo  
NIM : 18041027  
Program Studi : Teknik Komputer  
Jenis Karya : Tugas Akhir

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

Tegal, Mei 2021

Tim Penguji :

Nama		TandaTangan
1. Ketua	: Ida Afriliana, ST, M.Kom	1. 
2. Anggota I	: Wildani Eko Nugroho, M.Kom	2. 
3. Anggota II	: Rosid Mustofa, M.Kom	3. 

Mengetahui,  
Kepala Program Studi DIII Teknik Komputer,  
Politeknik Harapan Bersama Tegal



## **HALAMAN MOTO**

“Selama Ada Niat dan Keyakinan Semua Akan Jadi Mungkin.”

*(kitapunya.net)*

“Pendidikan Memiliki Akar yang Pahit, tapi Buahnya Manis.”

*(Aristoteles)*

“Pedang Terbaik yang Dimiliki Ialah Sebuah Kesabaran Tanpa Batas.”

*(kitapunya.net)*

“Jangan Menunda Pekerjaan Sampai Besok Jika Hari Dapat Diselesaikan  
Maka Tuntaskanlah”

*(kitapunya.net)*

Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya  
bersama kesulitan itu ada kemudahan.

*(QS Al Insyirah 5-6)*

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan ridho kepada hamba Nya. Sholawat serta salam kepada Nabi Muhammad SAW yang menuntun umat manusia kepada jalan yang diridhoi Allah SWT. Tugas Akhir ini dipersembahkan kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan sehingga Tugas Akhir ini selesai. Ku persembahkan kepada :

1. Allah SWT pencipta semesta alam yang telah memberikan petunjuk dan kelancaran atas terselesaikannya laporan Tugas Akhir ini.
2. Ayah dan Ibu tercinta atas segala dukungan, arahan , dan nasehat-nasehatnya.
3. Untuk seluruh keluargaku, dan saudaraku terimakasih doa dan dukungannya.
4. Terimakasih kepada dosen-dosen saya, atas bimbingannya.
5. Terimakasih kepada Dinas Lingkungan Hidup, yang telah memberikan kesempatan untuk observasi.
6. Buat kawan-kawan seperjuangan kuliah, terutama kelas G Teknik Komputer, perjuangan kita masih panjang.
7. Buat teman-teman semua yang sudah mendukung saya sampai titik ini.

## ABSTRAK

Indonesia sekarang ini sedang menghadapi wabah virus covid-19. Oleh karena itu kebersihan sangat menentukan dalam pencegahan penyebaran virus covid-19 tersebut, mulai dari membuang sampah pada tempatnya hindari bersentuhan langsung dengan fasilitas publik, dan selalu membersihkan tangan, baik menggunakan *hand sanitizer* maupun mencucinya langsung dengan sabun. Begitu pentingnya menjaga kebersihan di masa pandemi ini, kami berencana membuat fasilitas publik berupa bak sampah dengan dilengkapi tempat cuci tangan dan *hand sanitizer* berbasis Arduino menggunakan tenaga matahari dilengkapi *website* sebagai *interfaces* untuk memantau volume sampah dan telegram sebagai pemberitahuan volume sampah yang terdapat pada bak sampah. Sensor yang digunakan pada alat ini adalah sensor ultrasonik untuk membaca dan mengirim data jarak dan volume sampah, dengan menggunakan Arduino Uno sebagai mikrokontroler utama dan NodeMCU sebagai penghubung internet agar dapat mengirim notifikasi telegram dan data pada *website*. Maka *prototype* ini diharapkan dapat memberi manfaat dalam membantu pekerjaan manusia dan mudah dalam penggunaannya. Prosedur yang dilakukan meliputi rencana atau *planning*, analisis, rancangan atau desain, dan implementasi. Metode pengumpulan data menggunakan wawancara, observasi, studi literatur. Hasil uji coba yang dilakukan yaitu *prototype* bak sampah otomatis berfungsi sesuai dengan perintah yang dikendalikan oleh mikrokontroler dan sensor serta dapat dimonitoring melalui *website* dan telegram.

**Kata Kunci :** Arduino Uno, NodeMCU, monitoring, *covid-19*



## **KATA PENGANTAR**

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah melimpahkan segala rahmat, hidayah dan inayah-Nya hingga terselesaikannya laporan Tugas Akhir dengan Judul

**"RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING BAK SAMPAH OTOMATIS PENCEGAH COVID-19 BERBASIS ARDUINO MENGGUNAKAN TENAGA MATAHARI "**.

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

1. Bapak Nizar Suhendra, SE., MPP selaku Direktur PoliTeknik Harapan Bersama Tegal.
2. Bapak Rais, S.Pd, M.Kom selaku Ketua Program Studi D III Teknik Komputer PoliTeknik Harapan Bersama Tegal.
3. Bapak Eko Budihartono, S.T, M.Kom selaku dosen pembimbing I.
4. Bapak Rosid Mustofa, M.Kom selaku dosen pembimbing II.
5. Bapak Ir. R. Resti Drijo Prihanto, M.Si. selaku Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kota Tegal.
6. 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, Mei 2021

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN .....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN MOTO .....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vii
ABSTRAK .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	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 dan Manfaat .....	4
1.4.1 Tujuan.....	4
1.4.2 Manfaat.....	4
1.5 Sistematika Penulisan Laporan .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penelitian Terkait .....	7
2.2 Landasan Teori.....	10
2.2.1 <i>Hardware</i> .....	10
2.2.2 <i>Software</i> .....	16
2.2.3 <i>Flowchart</i> .....	17
2.2.4 <i>Website</i> .....	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	22
3.1 Prosedur Penelitian.....	22
3.1.1 Rencana / <i>Planning</i> .....	22
3.1.2 Analisis .....	22
3.1.3 Rancangan Desain .....	23
3.1.4 Implementasi .....	23
3.2 Metode Pengumpulan Data .....	24
3.2.1 Observasi .....	24
3.2.2 Wawancara .....	24
3.2.3 Studi Literatur.....	25
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian .....	27
3.3.1 Waktu Pelaksanaan.....	27
3.3.2 Tempat Pelaksanaan .....	27
BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM.....	28
4.1 Analisa Permasalahan .....	28

4.2	Analisa Kebutuhan Sistem .....	29
4.2.1	Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ).....	29
4.2.2	Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ).....	29
4.3	Perancangan Sistem.....	30
4.3.1	<i>Use Case</i> Diagram.....	30
4.3.2	<i>Squence</i> Diagram.....	33
4.3.3	<i>Activity</i> Diagram.....	35
4.4	Desain <i>Input / Output</i> .....	38
4.4.1	Diagram Blok .....	38
4.4.2	<i>Class</i> Diagram .....	39
4.4.3	<i>Flowchart</i> .....	39
4.4.4	Perancangan <i>Website</i> .....	41
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....		42
5.1	Implementasi Sistem .....	42
5.2	Hasil Akhir Rangkaian Sistem .....	45
5.3	Hasil Pengujian .....	50
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....		52
6.1	Kesimpulan.....	52
6.2	Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA .....		53
LAMPIRAN		

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 <i>Flowchart</i> .....	18
Tabel 4. 1 Identifikasi sistem .....	30
Tabel 4. 2 Identifikasi aktor .....	30
Tabel 5. 1 Rangkaian Sistem.....	46
Tabel 5. 2 Hasil Pengujian .....	50

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Sensor Ultrasonik .....	11
Gambar 2. 2 Motor Servo.....	11
Gambar 2. 3 <i>Solar Cell</i> .....	12
Gambar 2. 4 Kabel <i>Jumper</i> .....	13
Gambar 2. 5 Baterai .....	13
Gambar 2. 6 Resistor.....	15
Gambar 2. 7 Modul Relay .....	16
Gambar 2. 8 Baterai Holder 18560 .....	16
Gambar 3. 1 Alur Prosedur .....	22
Gambar 4. 1 <i>Use Case</i> Telegram .....	31
Gambar 4. 2 <i>Use Case</i> Diagram Monitoring Bak Sampah .....	32
Gambar 4. 3 <i>Squence Diagram</i> Telegram.....	33
Gambar 4. 4 <i>Squence Diagram</i> Akses Halaman <i>Website</i> .....	33
Gambar 4. 5 <i>Squence Diagram</i> Login Admin.....	34
Gambar 4. 6 <i>Squence Diagram</i> Manajemen Data.....	34
Gambar 4. 7 <i>squence diagram</i> logout .....	35
Gambar 4. 8 <i>Activity Diagram</i> Telegram .....	36
Gambar 4. 9 <i>Activity Diagram</i> Akses <i>Website</i> .....	36
Gambar 4. 10 <i>Activity Diagram</i> Login.....	37
Gambar 4. 11 <i>Activity Diagram</i> Manajemen Data Volume Sampah.....	37
Gambar 4. 12 <i>activity diagram</i> logout .....	38
Gambar 4. 13 Diagram Blok .....	38
Gambar 4. 14 <i>Class Diagram</i> .....	39
Gambar 4. 15 <i>flowchart</i> .....	40
Gambar 5. 1 beranda <i>website</i> .....	47
Gambar 5. 2 <i>login website</i> .....	47
Gambar 5. 3 <i>dashboard admin</i> .....	48
Gambar 5. 4 pengujian telegram .....	49

## **DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
Lampiran 1 Foto – Foto Kegiatan Observasi .....	A-1
Lampiran 2 Surat Ijin Observasi .....	B-1
Lampiran 3 Surat Ketersediaan Membimbing TA.....	C-1
Lampiran 4 Form Bimbingan TA .....	D-1
Lampiran 5 Lembar Penilaian Bimbingan Tugas Akhir .....	E-1

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia sekarang ini sedang menghadapi wabah virus *covid-19*. Oleh karena itu kebersihan sangat menentukan dalam pencegahan penyebaran virus *covid-19* tersebut, mulai dari membuang sampah pada tempatnya hindari bersentuhan langsung dengan fasilitas publik, dan selalu membersihkan tangan, baik menggunakan *hand sanitizer* maupun mencucinya langsung dengan sabun.

Begitu pentingnya menjaga kebersihan di masa pandemi ini maka kami berencana membuat fasilitas publik berupa bak sampah dengan dilengkapi tempat cuci tangan dan *hand sanitizer* berbasis Arduino menggunakan tenaga matahari. Dengan demikian maka dapat mengurangi kontak fisik secara langsung dengan bak sampah tersebut, karena bak sampah tersebut sudah dilengkapi dengan sensor, sehingga ketika kita akan membuang sampah maka bak sampah tersebut akan membuka dan menutup secara otomatis, dan begitu juga tempat cuci tangan serta *hand sanitizer*, sehingga kita tinggal mendekatkan tangan saja ke tempat cuci tangan tersebut tanpa harus menyentuhnya sehingga mengurangi bersentuhan langsung dengan tempat cuci tangan maupun wadah *hand sanitizer*.

Pada umumnya tempat sampah diangkut oleh petugas pengambil sampah dengan sistem penjadwalan pengambilan, sehingga ketika sampah penuh dan tidak ada jadwal pengambilan sampah maka tempat sampah

tersebut menjadi kumuh dikarenakan masyarakat membuang sampah disamping tempat sampah yang sudah penuh tersebut. Oleh karena itu dalam pembuatan tempat sampah ini kami melengkapinya dengan sensor ultrasonik dan berbasis IOT, sehingga ketika sampah sudah penuh akan secara otomatis mengirim notifikasi kepada petugas supaya segera melaksanakan pengambilan sampah ditempat tersebut.

Alat monitoring utama dalam *prototype* ini adalah Arduino Uno dan NodeMCU. Aktivitas berupa monitoring volume sampah menggunakan sensor ultrasonik. Sensor ultrasonik digunakan untuk mengukur volume sampah, dan NodeMCU sebagai pengirim notifikasi ke Telegram sekaligus website. Sistem monitoring ini dapat diakses dan di monitoring melalui *website* dan Telegram.

Dibuatnya *website* sangat membantu bagi petugas pengangkut sampah dikarenakan *website* menampilkan data yang diinput oleh sensor tersebut. Notifikasi telegram juga sangat penting sebagai pelengkap, dikarenakan yang pertama kali memberitahu bahwa sampah sudah penuh adalah notifikasi telegram, sehingga ketika petugas sampah tidak sempat membuka *website* tetap memperoleh informasi. Dengan ini petugas sampah bisa memantau volume sampah dari jarak jauh karena telegram dan *website* ini terhubung dengan jaringan internet adanya alat ini, diharapkan kesadaran serta kebersihan masyarakat semakin meningkat, dan waktu pembuangan sampah pun menjadi lebih efisien.



## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, diperoleh rumusan masalah yaitu, bagaimana cara merancang dan membangun sistem Rancang Bangun Sistem Monitoring Bak Sampah Otomatis Pencegah Covid-19 Berbasis Arduino Menggunakan Tenaga Matahari.

## 1.3 Batasan Masalah

Ruang lingkup pembahasan dalam penelitian ini dibatasi sebagai berikut :

1. Alat dibuat dalam bentuk *prototype*
2. Menggunakan mikrokontroler Arduino dan NodeMCU
3. Jarak yang digunakan dalam mengukur volume sampah yaitu *centimeter* (cm)
4. Data yang digunakan dalam mengukur volume sampah menggunakan sensor ultrasonik. Hasil dari monitoring dikirim melalui notifikasi Telegram dan dapat diakses melalui website.
5. *Website* menampilkan volume tempat sampah dan hanya terdapat fitur hapus data.
6. *Database* menggunakan Mysql.
7. Dapat diakses kapanpun dan dimanapun karena tersimpan di *cloud*.

## **1.4 Tujuan dan Manfaat**

### **1.4.1 Tujuan**

Tujuan dari *prototype* ini adalah terciptanya alat monitoring ketinggian sampah berbasis *website* dan Telegram. Sehingga mempermudah mengawasi ketinggian sampah agar tidak terjadi penumpukan yang berlarut-larut, dan tidak terjadi pencemaran lingkungan masyarakat.

### **1.4.2 Manfaat**

1. Bagi Mahasiswa
  - a. Menambah wawasan mahasiswa tentang bagaimana cara kerja Arduino dan NodeMCU.
  - b. Memberi bekal untuk menyiapkan diri dalam dunia kerja.
  - c. Mengimplementasikan pembelajaran yang sudah dipelajari selama berkuliah di Politeknik Harapan Bersama.
2. Bagi Politeknik Harapan Bersama Tegal
  - a. Menambah referensi perpustakaan Politeknik Harapan Bersama.
  - b. Sebagai tolak ukur kemampuan dari mahasiswa dalam menyusun proposal.
3. Bagi Pengguna
  - a. Sebagai alternatif dalam memutus rantai penyebaran *covid-19*.

- b. Membantu petugas kebersihan dalam mengetahui kapasitas tempat sampah sehingga dapat ditangani dengan cepat.
- c. Memberikan kemudahan dalam penggunaan tempat sampah, *hand sanitizer*, dan tempat cuci tangan dengan penerapan teknologi.

### **1.5 Sistematika Penulisan Laporan**

Laporan Tugas Akhir ini terdiri dari enam bab, yang masing-masing bab dengan perincian sebagai berikut :

#### **BAB I : PENDAHULUAN**

Dalam bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.

#### **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Dalam bab ini menjelaskan tentang penelitian terkait yang di ambil dari abstrak jurnal yang kita dapatkan dan juga menjelaskan landasan teori tentang kajian yang di teliti.

#### **BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini membahas tentang langkah-langkah/tahapan perencanaan dengan bantuan beberapa metode, teknik, alat yang di gunakan seperti prosedur penelitian, metode pengumpulan data serta tempat dan waktu pelaksanaan penelitian.

#### BAB IV : ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini menguraikan analisis semua permasalahan yang ada, dimana masalah-masalah yang muncul akan di selesaikan melalui penelitian. Pada bab ini juga dilaporkan secara detail rancangan terhadap penelitian yang di lakukan. Perancangan sistem meliputi Analisis Permasalahan, kebutuhan *hardware* dan *software* dan perancangan ( diagram blok, *flowchart*).

#### BAB V : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang uraian rinci hasil yang didapatkan dari penelitian yang di lakukan. Pada bab ini juga berisi analisis tentang bagaimana hasil penelitian dapat menjawab pertanyaan pada latar belakang masalah.

#### BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menguraikan kesimpulan seluruh isi laporan Tugas Akhir dan saran-saran untuk mengembangkan hasil penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka ini menjelaskan tentang buku – buku dan sumber lain yang digunakan sebagai refrensi di dalam penyusunan laporan atau karya tulis.

#### LAMPIRAN

Lampiran ini menjelaskan bagian tambahan dalam tugas akhir yang memuat keterangan penunjang sehubungan dengan data atau permasalahan yang dianalisis.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Penelitian Terkait**

Penelitian yang dilakukan oleh Faizal Nulul Handoyo Adi (2019) dalam jurnal penelitiannya yang berjudul RANCANG BANGUN TEMPAT SAMPAH OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK menyimpulkan bahwa untuk mewujudkan lingkungan yang bersih dan indah membutuhkan tempat sampah yang lebih menarik, praktis dengan memanfaatkan teknologi *modern* yaitu dengan membuat tempat sampah otomatis berbasis mikrokontroler. Adapun persamaan yaitu bertujuan untuk membuat tempat sampah membuka dan menutup secara otomatis menggunakan sensor dimana pada penelitian ini digunakan sensor HC-SR04 dan motor servo untuk menggerakkan tutup tempat sampah tersebut.[1]

Penelitian yang dilakukan oleh Asni Tafrikhatin , dan Dwi Sri Sugiyanto (2020) dalam jurnal penelitiannya yang berjudul “ *Handsanitizer* Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Atmega 328 Guna Pencegahan Virus Corona. Pada perangkat ini menggunakan *microcontroler* Atmega 328, di dalam *microcontroler* Atmega terdiri dari CPU, *memory*, dan I/O yang bisa kita control dengan memrogramnya . I/O juga sering disebut dengan GPIO (*General Purpose Input Output Pins*) yang berarti : pin yang bisa kita program sebagai input atau output sesuai kebutuhan. Arduino ataupun Genuino adalah prototype elektronika untuk chip mikrokontroler yang bersifat open source dan open hardware, sampai saat ini software Arduino

terus berkembang begitu pula dengan board Arduino sudah banyak jenis nya. Arduino ataupun Genuino adalah prototype elektronika untuk chip mikrokontroller yang bersifat open source dan open hardware. [2]

Selain Arduino ada juga perangkat pendukung lainnya seperti sensor ultrasonic dan motor servo. Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya . Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi *ultrasonic*). Motor servo merupakan salah satu jenis aktuator yang banyak digunakan dalam bidang industri dan robotika . Sistem umpan balik tertutup digunakan dalam motor servo, dimana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada didalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian *gear*, potensiometer dan rangkaian *control*.

Penelitian yang dilakukan oleh HENDRY SANTOSO (2008) dalam jurnal penelitian nya yang berjudul MESIN CUCI TANGAN OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR OPTOKOPLER. Pada penelitian ini menggunakan perangkat keras terdiri dari laser pointer dan fototransistor yang digunakan untuk mendeteksi atau mengidentifikasi keberadaan suatu benda. Apabila di wastafel tidak terdapat benda yang menghalangi sensor tersebut, maka pompa tidak bekerja. Kemudian sensor identifikasi menggunakan sensor optocoupler yang berfungsi untuk mengaktifkan *timer*.

IC LM555 berfungsi untuk mengatur waktu hidup pompa air. Blok ini mendapat masukan dari sensor identifikasi. pompa air digunakan untuk memompa air dari bak penampungan menuju ke wastafel. Cara kerja dari alat tersebut yaitu pada saat sensor tidak terhalang benda, keluaran komparator tidak dapat mengaktifkan *timer*. *Timer* yang tidak aktif mengakibatkan pompa air *off*. Pada saat sensor pendeteksi tangan terhalang benda selama 5 detik, keluaran komparator dapat mengaktifkan *timer*. *Timer* yang aktif mengakibatkan relay driver bekerja, sehingga relay sebagai saklar menghubungkan pompa air dengan sumber PLN. Pompa air dapat mengalirkan air menuju kran air. Pada saat sensor pendeteksi tangan terhalang benda selama lebih dari 5 detik, komparator mengaktifkan *timer*. *Timer* yang aktif menyebabkan relay driver bekerja sehingga pompa air menyala selama 5 detik. Jika sensor masih mendeteksi tangan, maka timer akan aktif kembali. [3]

Penelitian yang dilakukan oleh Amanda Rahmat Hidayat, Indah Rahmawati, Fany Nabilah, Ashari (2019) dalam jurnal penelitiannya yang berjudul PERANCANGAN DAN REALISASI SMASH ENERGY (*SMART TRASH BIN WITH SOLAR ENERGY*). Sistem pada penelitian ini yaitu proses *solar cell* akan mengisi daya baterai *accu* melalui *solar charge controller*. Yang pertama dilakukan inisialisasi tegangan dari *solar cell*, berapa nilai tegangan yang dihasilkan selama 24 jam. Lalu pada *solar charge controller* tegangan di kontrol, jika tegangan *input* yang masuk berkisar antara 25 V hingga 50 V maka tegangan *output* yang dihasilkan yaitu 24 V. Jika tegangan

*input* yang masuk berkisar antara 12 V hingga 25 V maka tegangan *output* yang dihasilkan yaitu 12 V. Jika tegangan *input solar cell* berada di bawah 12 Volt maka SCC akan memblokir tegangan sehingga tidak akan mengisi daya baterai *accu*. Pada *accu* jika pengisian dari SCC belum mencapai kapasitasnya maka *accu* akan tetap melakukan pengisian dan jika *accu* sudah mencapai kapasitasnya maka *accu* akan berhenti melakukan pengisian.[4]

## 2.2 Landasan Teori

### 2.2.1 Hardware

#### 1. *Microcontroller*

Mikrokontroler merupakan sebuah sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu chip IC, sehingga sering disebut *single chip microcomputer* ( Didin Wahyudin,2006). [1]

#### 2. **Sensor Ultrasonik (HC-SR04)**

HC-SR04 merupakan sensor ultrasonik yang dapat digunakan untuk mengukur jarak antara penghalang atau objek dan sensor. HC-SR04 memiliki 2 komponen utama sebagai penyusunnya yaitu pin Echo (*Receiver*) dan pin Trigger (*Transmitter*). Prinsip pengukuran jarak menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 adalah ketika pada pin Trigger diberi tegangan positif selama 10 $\mu$ S, transmitter akan mulai memancarkan gelombang ultrasonik dengan frekuensi 40kHz.



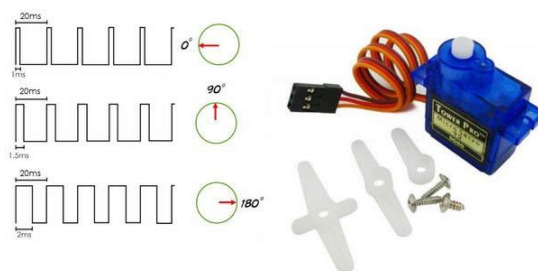
Selanjutnya, sinyal akan diterima pada pin Echo (*Receiver*). Untuk mengukur jarak benda yang memantulkan sinyal tersebut, maka selisih waktu ketika mengirim dan menerima sinyal digunakan untuk menentukan jarak benda tersebut. [5]



Gambar 2. 1 Sensor Ultrasonik

### 3. Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem umpan balik tertutup dan posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor DC, rangkaian kontrol dan rangkaian *gear* yang kuat untuk mempertahankan sudut putaran. Motor servo merupakan salah satu jenis motor DC, berbeda dengan motor stepper, motor servo beroperasi secara *close loop*. [1]



Gambar 2. 2 Motor Servo

#### 4. *Solar Cell*

*Solar Cell* digunakan untuk menangkap energi dari sinar matahari, yang nantinya akan diubah menjadi tenaga listrik. [4]



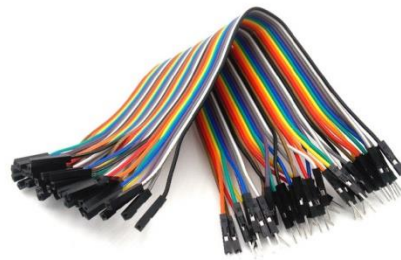
Gambar 2. 3 *Solar Cell*

#### 5. *Kabel Jumper*

Kabel *Jumper* pada sebuah komputer sebenarnya adalah *connector* penghubung 12 sirkuit elektrik yang digunakan untuk menghubungkan atau memutus hubungan pada suatu sirkuit. *Jumper* juga digunakan untuk melakukan *setting* pada papan *Motherboard* elektrik seperti *motherboard* komputer. Kabel *jumper* adalah kabel yang lazimnya di gunakan sebagai penghubung antara Arduino Uno dengan *board* atau Arduino Uno dengan sensor yang akan digunakan. Kabel *jumper* menghantarkan listrik atau sinyal melalui logam di dalamnya yang bersifat konduktor.

Ada tiga jenis kabel *jumper* yang dapat dilihat dari ujungnya, yaitu:

1. *Male-Male*
2. *Male-Female*
3. *Female-Female* [5]



Gambar 2. 4 Kabel *Jumper*

## 6. Baterai

Baterai digunakan sebagai *Power Supply* untuk *Solenoid Lock Door* dan *Arduino Uno*. Dalam perancangan alat ini jenis baterai yang digunakan yaitu baterai lithium seperti, baterai 18650 3,7V dan baterai 9V. Pada umumnya baterai digunakan pada alat-alat elektronik rumah tangga seperti *remote tv*, *remote ac*, jam dinding dan lain-lain. Oleh karena itu, baterai menjadi salah satu komponen kelistrikan yang penting. [5]



Gambar 2. 5 Baterai

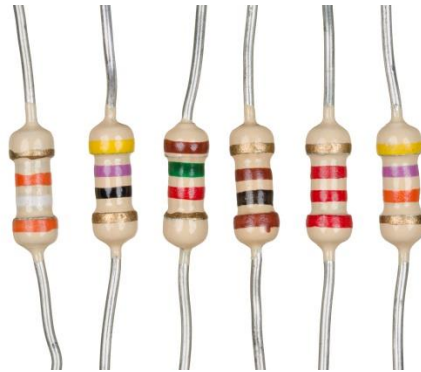
## 7. Resistor

Resistor merupakan komponen elektronik yang memiliki dua pin dan didesain untuk mengatur tegangan listrik dan arus listrik. Resistor mempunyai nilai resistansi (tahanan) tertentu yang dapat memproduksi tegangan listrik di antara kedua pin dimana nilai tegangan terhadap resistansi tersebut berbanding lurus dengan arus yang mengalir, berdasarkan persamaan hukum Ohm :

$$V = IR$$

$$I = V/R$$

Resistor digunakan sebagai bagian dari rangkaian elektronik dan sirkuit elektronik, dan merupakan salah satu komponen yang paling sering digunakan. Resistor dapat dibuat dari bermacam-macam komponen dan film, bahkan kawat resistansi (kawat yang dibuat dari paduan resistivitas tinggi seperti nikelkromium). Karakteristik utama dari resistor adalah resistansinya dan daya listrik yang dapat dihantarkan. Karakteristik lain termasuk koefisien suhu, derau listrik (*noise*), dan induktansi. [5]

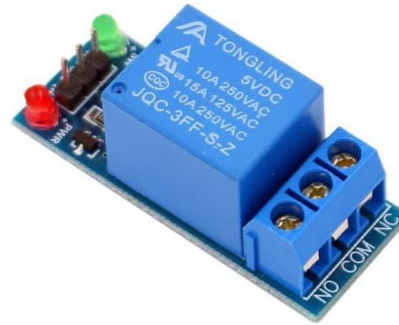


Gambar 2. 6 Resistor

## 8. Modul Relay

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (*Coil*) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/*Switch*). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan Relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan *Armature Relay* (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A. Modul relay sendiri dapat digunakan sebagai *switch* untuk menjalankan berbagai peralatan elektronik. Misalnya Lampu listrik, Motor listrik, dan berbagai peralatan elektronik lainnya. Kendali *ON/OFF switch* (relay), sepenuhnya ditentukan oleh nilai *output* sensor, yang telah

diproses mikrokontroler akan menghasilkan perintah kepada relay untuk melakukan fungsi *ON/OFF*. [5]



Gambar 2. 7 Modul Relay

## 9. Baterai *Holder* 18560

Baterai *Holder* 18650 ini memiliki 3 slot baterai yang nantinya akan digunakan sebagai wadah untuk baterai lithium 18650 3,7V sebanyak 3 buah yang akan menjadi *Power Supply* yang membutuhkan tegangan rekomendasi sebesar 12V. [5]



Gambar 2. 8 Baterai Holder 18560

### 2.2.2 Software

#### 1. Arduino IDE

Arduino IDE menggunakan bahasa pemrograman C++ dengan versi yang telah disederhanakan dengan bantuan pustaka-

pustaka (*libraries*) Arduino, sehingga lebih mudah dalam belajar pemrograman. IDE Arduino terdiri atas :

- Editor program, sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa *Processing*.
- *Compiler*, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa *processing*) menjadi kode biner, bagaimanapun sebuah mikrokontroler tidak akan bisa memahami bahasa *processing*. Itulah sebabnya *compiler* diperlukan dalam hal ini.
- *Uploader*, sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam *memory* di dalam papan arduino.



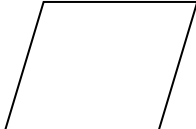
### 2.2.3 *Flowchart*

*Flowchart* adalah sekumpulan gambar – gambar tertentu untuk menyatakan alur dari suatu program yang akan diterjemahkan ke salah satu bahasa pemrograman. Kegunaan *flowchart* sama seperti halnya algoritma yaitu untuk menuliskan alur program tetapi dalam bentuk gambar atau symbol.


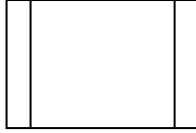
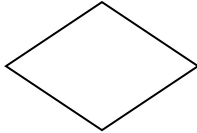
*Flowchart* dibagi menjadi dua (2) bagian, yaitu :


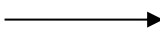
1. *Flowchart* yang menggambarkan alur suatu system.
2. *Flowchart* yang menggambarkan alur dari suatu program.

Tabel 2. 1 *Flowchart*

<b>Simbol</b>	<b>Keterangan</b>
	<p><b>Terminator / Terminal</b></p> <p>Merupakan simbol yang digunakan untuk menentukan state awal dan state akhir suatu <i>flowchart</i> program.</p>
	<p><b>Preparation / Persiapan</b></p> <p>Merupakan simbol yang digunakan untuk mengidentifikasi variabel-variabel yang akan digunakan dalam program. Bisa berupa pemberian harga awal, yang ditandai dengan nama variabel sama dengan (‘’) untuk tipe string, (0) untuk tipe numeric, (.F./T.) untuk tipe Boolean dan ({//}) untuk tiper tanggal.</p>
	<p><b>Input output / Masukan keluaran</b></p> <p>Merupakan simbol yang digunakan untuk memasukkan nilai dan untuk menampilkan nilai dari suatu variabel. Ciri dari simbol ini adalah tidak ada operator baik operator aritmatika hingga operator perbandingan.</p> <p>Yang membedakan antara masukan dan keluaran adalah jika Masukan cirinya adalah variabel yang ada didalamnya belum mendapatkan operasi dari operator tertentu, apakah pemberian nilai tertentu atau penambahan nilai tertentu. Adapun ciri untuk keluaran adalah biasanya variabelnya sudah pernah dilakukan pemberian nilai atau sudah dilakukan operasi dengan menggunakan operator tertentu.</p>



Simbol	Keterangan
	<p><b>Process / Proses</b></p> <p>Merupakan simbol yang digunakan untuk memberikan nilai tertentu, apakah berupa rumus, perhitungannya counter atau hanya pemberian nilai tertentu terhadap suatu variabel.</p>
	<p><b>Predefined Process / Proses Terdefinisi</b></p> <p>Merupakan simbol yang penggunaannya seperti link atau menu. Jadi proses yang ada di dalam simbol ini harus di buatkan penjelasan <i>flowchart</i> programnya secara tersendiri yang terdiri dari terminator dan diakhiri dengan terminator.</p>
	<p><b>Decision / simbol Keputusan</b></p> <p>Digunakan untuk menentukan pilihan suatu kondisi (Ya atau tidak). Ciri simbol ini dibandingkan dengan simbol-simbol <i>flowchart</i> program yang lain adalah simbol keputusan ini minimal keluaran arusnya 2 (dua), jadi Jika hanya satu keluaran maka penulisan simbol ini adalah salah, jadi diberikan pilihan jika kondisi bernilai benar (true) atau salah (false). Sehingga jika nanti keluaran dari simbol ini adalah lebih dari dua bisa dituliskan.</p> <p>Khusus untuk yang keluarannya dua, harus diberikan keterangan Ya dan Tidaknya pada arus yang keluar.</p>

Simbol	Keterangan
	<p><b>Connector</b></p> <p>Konektor dalam satu halaman merupakan penghubung dari simbol yang satu ke simbol yang lain. Tanpa harus menuliskan arus yang panjang. Sehingga akan lebih menyederhanakan dalam penggambaran aliran programnya, simbol konektornya adalah lingkaran, sedangkan Konektor untuk menghubungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lainnya yang berbeda halaman, maka menggunakan simbol konektor yang segi lima, dengan diberikan identitasnya, bisa berupa character alphabet A – Z atau a – z atau angka 1 sampai dengan 9.</p>
	<p><b>Arrow / Arus</b></p> <p>Merupakan simbol yang digunakan untuk menentukan aliran dari sebuah <i>flowchart</i> program. Karena berupa arus, maka dalam menggambarkan arus data harus diberi simbol panah.</p>

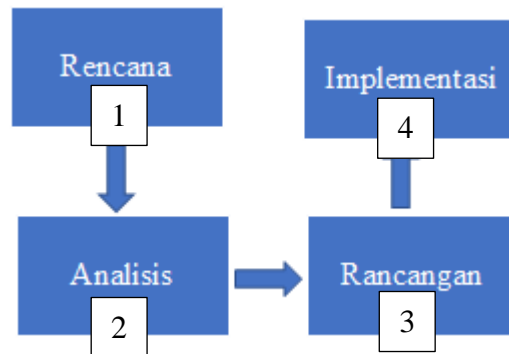
#### 2.2.4 Website

*World wide web* atau sering dikenal sebagai web adalah suatu layanan sajian informasi yang menggunakan konsep *hyperlink* (tautan), yang memudahkan *surfer* (sebutan para pemakai komputer yang melakukan *browsing* atau penelusuran informasi melalui internet). Keistimewaan inilah yang telah menjadikan web sebagai *service* yang paling cepat pertumbuhannya. Web mengijinkan

pemberian *highlight* (penyorotan atau penggaris bawah) pada kata-kata atau gambar dalam sebuah dokumen untuk menghubungkan atau menunjuk ke media lain seperti dokumen, frase, *movie clip*, atau file suara. Web dapat menghubungkan dari sembarang tempat dalam sebuah dokumen atau gambar ke sembarang tempat didokumen lain. Dengan sebuah browser yang memiliki *Graphical User Interface* (GUI), *link-link* dapat dihubungkan ketujuannya dengan menunjuk *link* tersebut dengan *mouse* dan menekannya. [6]

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Prosedur Penelitian



Gambar 3. 1 Alur Prosedur

#### 3.1.1 Rencana / *Planning*

Rencana atau *planning* merupakan langkah awal dalam melakukan penelitian dengan melakukan observasi dan teori-teori terkait yang berhubungan dengan permasalahan yang ada. Sehingga rencana atau *planning* dalam menyelesaikan masalah ini yaitu dibuat sistem monitoring melalui *website* dan notifikasi Telegram yang akan dipergunakan pada rancangan bangun *project* tersebut.

#### 3.1.2 Analisis

Analisis dilakukan untuk melihat kebutuhan berbagai komponen yang akan digunakan pada pembuatan sistem meliputi data penelitian, kebutuhan *hardware* dan kebutuhan *software*. Dalam tahapan analisis ini menggunakan metode observasi, wawancara dan studi literatur untuk mengumpulkan data yang di butuhkan dalam penelitian ini.

Berikut analisis perangkat yang dibutuhkan :

1. **Hardware (Perangkat Keras)**

- a. Komputer
- b. Modem

2. **Software (Perangkat Lunak)**

- a. Arduino IDE
- b. Notepad ++
- c. Google Chrome
- d. *Hosting* ( 000webhost.com )
- e. *Bot* Telegram

### 3.1.3 Rancangan Desain

Perancangan sistem merupakan tahap pengembangan setelah analisis sistem dilakukan. Fase ini menitikberatkan pada perancangan secara umum yang meliputi rancangan monitoring, termasuk *hardware* dan *software*. Untuk perancangan *hardware* menggunakan flowchart dan blok diagram sedangkan untuk perancangan *software* menggunakan aplikasi Arduino IDE.

### 3.1.4 Implementasi

Pada perancangan Bak Sampah Otomatis Pencegah Covid-19 Berbasis Arduino Menggunakan Tenaga Matahari akan diimplementasikan berupa *prototype* bak sampah otomatis dengan sensor jarak ultrasonik sehingga bisa membuka dan menutup secara otomatis tanpa menyentuhnya, dan dilengkapi *hand sanitizer* serta

cuci tangan otomatis dengan menggunakan *Sollar System*, serta monitoring melalui *website* dan notifikasi Telegram.

## **3.2 Metode Pengumpulan Data**

### **3.2.1 Observasi**

Kami melakukan pengamatan di Dinas Lingkungan Hidup, dan melihat seberapa efektivitas waktu yang digunakan petugas pengambilan sampah dalam melakukan pembuangan sampah, serta menilai kebersihan dari pengguna dan petugas tempat sampah.

Berdasarkan observasi yang kami lakukan, Dinas Lingkungan Hidup melakukan pembuangan sampah sebanyak 2x se-hari atau sampai bersih.

### **3.2.2 Wawancara**

Selanjutnya kami mewawancarai langsung ke Dinas Lingkungan Hidup mengenai sistem dalam pengambilan sampah yang digunakan oleh petugas dibawah naungan Dinas Lingkungan Hidup, serta keefektivitasan dalam penggunaan *prototype* Bak Sampah Otomatis Pencegah Covid-19 Berbasis Arduino Menggunakan Tenaga Matahari untuk mendapatkan informasi dan analisa sebagai acuan dalam pembuatan *prototype* tersebut.

Hasil wawancara yang kami lakukan dapat dilihat di kolom lampiran.

### 3.2.3 Studi Literatur

Berikut ini beberapa penelitian yang sudah dilakukan dan memiliki korelasi yang searah dengan penelitian yang akan dibahas, antara lain :

1. Dalam penelitian Rifqi Tholib (2017) [7] dengan judul *Automatic Warning System Smarttrash (AWASSH) Berbasis Arduino Nano*. Dalam penelitian ini memuat pembahasan tentang tempat sampah yang dibuat dari kombinasi alat komunikasi, sensor, mikrokontroler dan *alarm*, serta dapat mengirimkan informasi tempat sampah dalam kondisi penuh ke petugas.
2. Dalam penelitian Fauziah, Nur Sultan Salahuddin dan Trini Saptariani (2018) [8] dalam Konferensi Nasional Sistem Informasi (KNSI) 2018 dengan judul *Perancangan Prototype Sistem Pemantau Dan Lokasi Tempat Sampah Kota Depok Via SMS*. Dalam penelitian ini memuat pembahasan tentang perancangan dan pembangunan tempat sampah guna memberikan informasi mengenai tempat sampah dalam kondisi telah penuh melalui SMS supaya dinas kebersihan segera mengirimkan petugas kebersihan untuk mengangkut sampah-sampah tersebut.
3. Dalam penelitian Hendra Kusumah, Alfiantoro dan Muhamad Idris (2016) [9] *CCIT Journal STMIK Raharja Vol 9 No 2* yang berjudul *Sistem Pengukur Tinggi Dan Berat Badan Untuk Posyandu Menggunakan Mikrokontroler Atmega8535*. Dalam

penelitian ini memuat pembahasan tentang pengukuran ketinggian menggunakan sensor ultrasonik.

4. Dalam penelitian Yudha Elasya, Didik Notosudjono dan Evyta Wismiana (2016) [10] Jurnal *Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Elektro* Vol 1 No 1 dengan judul Aplikasi Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Atmega328 Untuk Merancang Tempat Sampah Pintar. Dalam penelitian ini memuat pembahasan tentang sensor ultrasonik yang bekerja sebagai pengukur jarak sampah yang berada pada tempat sampah.
5. Dalam penelitian Hani Dewi Ariessanti, Indrianto dan Rifan Munzilin (2015) [11] *CCIT Journal STMIK RAHARJA* Vol 8 No 3 yang berjudul Rancang Bangun Peralatan Pengaman Pada Toko Perhiasan Berbasis Arduino. Dalam penelitian ini memuat pembahasan tentang pemanfaatan sensor untuk menggerakkan motor DC sebagai sebuah aksi.

Dari literature review diatas dapat ditelaah bahwa pemanfaatan sensor ultrasonik banyak digunakan dalam penerapan sistem pengukuran ketinggian sebuah benda, penggunaan motor DC maupun servo sebagai sebuah penggerak dari sebuah sistem kontrol serta mikrokontroler yang mampu mengirimkan suatu notifikasi pesan kepada user. Sedari itu *prototype* mengenai sistem bak sampah otomatis yang menggunakan sensor sebagai indikator dari kapasitas sampah dan motor DC atau servo sebagai sebuah penggerak aksi



untuk membuka atau menutup bak sampah yang menggunakan sistem kontrol secara otomatis serta mampu mengirimkan notifikasi kepada pengguna mengenai informasi kapasitas tempat sampah.

### **3.3 Waktu dan Tempat Penelitian**

Observasi dilaksanakan dengan rincian sebagai berikut :

#### **3.3.1 Waktu Pelaksanaan**

Mulai : 5 Mei s/d 18 Mei 2021

Hari : Rabu s/d Selasa

Pukul : 13.00 – selesai WIB

#### **3.3.2 Tempat Pelaksanaan**

1. Instansi : Dinas Lingkungan Hidup Kota Tegal

Alamat : Jl. Nila No. 11, Tegal Sari , Kec. Tegal Barat  
Kota Tegal Jawa Tengah 52111

2. Instansi : Rumah Muzaeni

Alamat : Jl. Arjuna No. 19 RT. 01 RW. 01 Kel. Slerok  
Kec. Tegal Timur Kota Tegal Jawa Tengah

## **BAB IV**

### **ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM**

#### **4.1 Analisa Permasalahan**

Perkembangan teknologi saat ini sangat pesat. Banyak teknologi canggih dibuat untuk meringankan pekerjaan manusia. Salah satunya bak sampah otomatis yang sedang dalam tahap pembuatan. Bak sampah ini menggunakan Arduino dan NodeMcu sebagai unit pengontrol utamanya.

Bak sampah otomatis ini bekerja secara otomatis dalam penggunaannya, karena saat ini di Negara Indonesia sedang dilanda virus *covid-19* sehingga sangat rentang tertular virus apabila sering kontak langsung dengan fasilitas publik seperti tempat sampah umum. Sistem bak sampah otomatis ini berfungsi dengan bantuan sensor ultrasonik untuk mendeteksi jarak pengguna tempat sampah, serta motor servo untuk menggerakkan penutup sampah sehingga menjadi salah satu pilihan yang cukup efektif untuk mencegah penyebaran virus covid-19. Sehingga tidak memerlukan kontak langsung dengan bak sampah untuk mencegah penyebaran virus covid-19. Dari permasalahan diatas diperoleh ide untuk membuat *prototype* bak sampah otomatis berbasis arduino dan NodeMcu, dilengkapi monitoring *website* dan Telegram agar mempermudah peninjauan volume bak sampah.

## 4.2 Analisa Kebutuhan Sistem

Analisa kebutuhan yang dilakukan untuk mengetahui kebutuhan apa saja dalam penelitian yang berjalan. Analisa ini diperlukan untuk menentukan keluaran (*output*) yang akan dihasilkan sistem, dari masukan (*input*) yang diproses sistem.

Dalam merancang sistem monitoring bak sampah otomatis pencegah *covid-19* berbasis arduino menggunakan tenaga matahari tentunya membutuhkan perangkat lunak (*software*), dan perangkat keras (*hardware*) diantaranya :

### 4.2.1 Perangkat Keras (*Hardware*)

Hardware atau perangkat keras yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem ini adalah:

1. Komputer
2. Modem

### 4.2.2 Perangkat Lunak (*Software*)

1. Arduino IDE
2. Notepad ++
3. Google Chrome
4. *Hosting* ( 000webhost.com )
5. Bot Telegram

### 4.3 Perancangan Sistem

#### 4.3.1 Use Case Diagram

*Use Case* diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi yang terjadi antara sistem dengan lingkungannya.

Tabel 4. 1 Identifikasi sistem

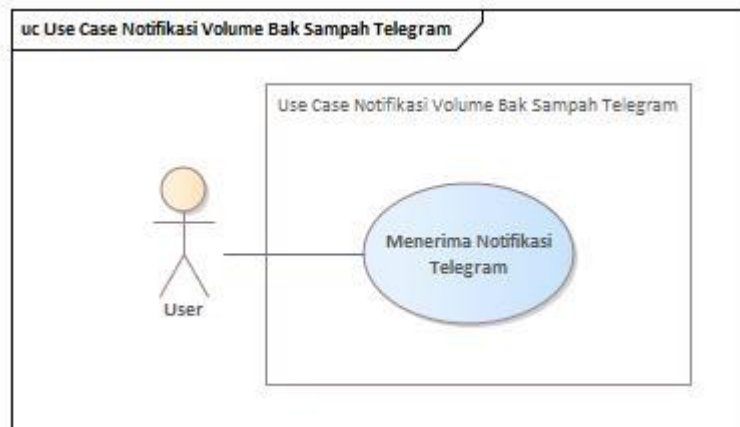
No	Aktor	Deskripsi
1	Admin	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melakukan <i>login</i></li> <li>2. Melihat data volume sampah</li> <li>3. Manajemen data volume sampah</li> <li>4. Melakukan <i>logout</i></li> </ol>
2	<i>User</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menerima notifikasi dari telegram</li> <li>2. Melihat data volume sampah</li> </ol>

Tabel 4. 2 Identifikasi aktor

No	Aktor	Nama	Deskripsi
1	<i>User</i>	Menerima notifikasi telegram	<i>Use case</i> ini berfungsi untuk menerima notifikasi dari telegram jika volume sampah penuh.
2	Admin, <i>User</i>	Melihat data volume sampah	<i>Use case</i> ini adalah halaman awal pada <i>website</i> , berfungsi untuk melihat data volume sampah secara <i>realtime</i> , berkaitan dengan volume sampah, lokasi bak sampah, dan waktu bak sampah tersebut penuh.

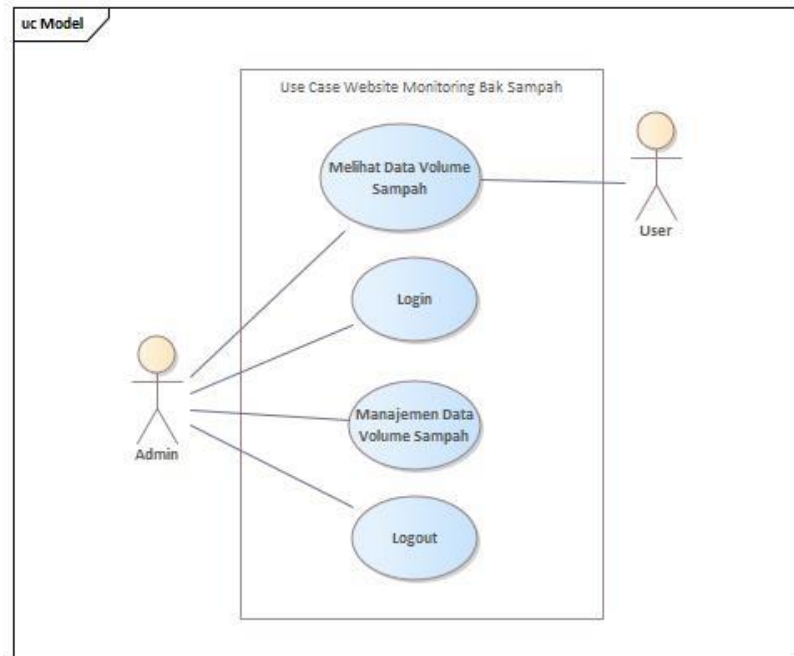
No	Aktor	Nama	Deskripsi
3	Admin	<i>Login</i>	<i>Use case</i> ini berfungsi untuk melakukan kegiatan memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i> untuk mengakses sistem.
4	Admin	Manajemen data volume sampah	<i>Use case</i> ini berfungsi untuk melakukan hapus data volume sampah.
5	Admin	<i>Logout</i>	<i>Use case</i> ini berfungsi untuk keluar dari halaman sistem.

#### 1. *Use Case* Telegram



Gambar 4. 1 *Use Case* Telegram

## 2. Use Case Website

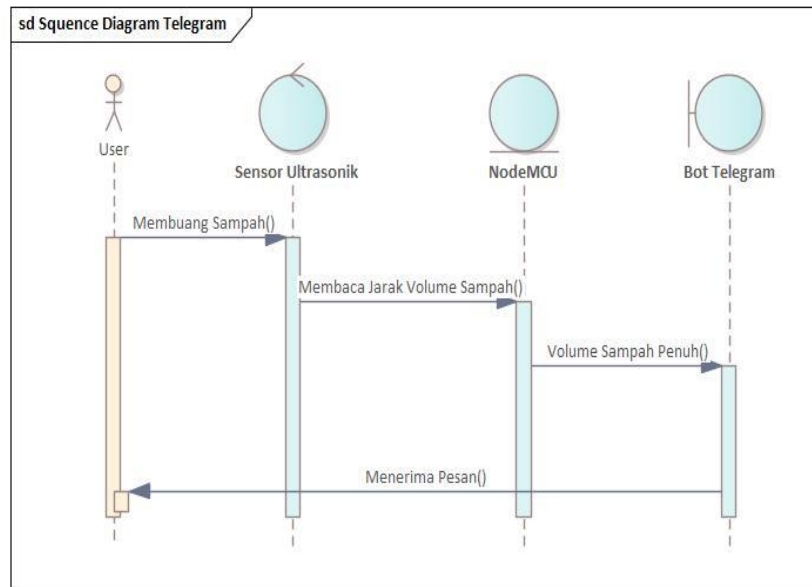


Gambar 4. 2 Use Case Diagram Monitoring Bak Sampah

### 4.3.2 Sequence Diagram

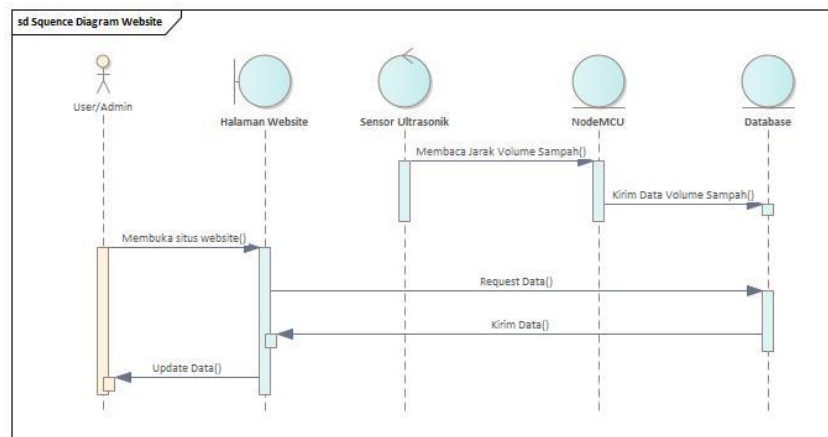
Sequence diagram menampilkan interaksi antara objek dalam dua dimensi.

#### 1. Notifikasi Telegram



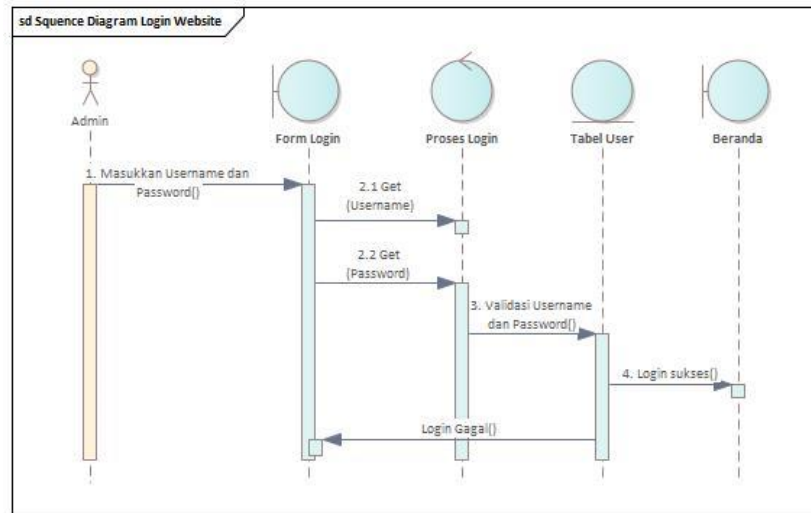
Gambar 4. 3 Sequence Diagram Telegram

#### 2. Akses halaman website



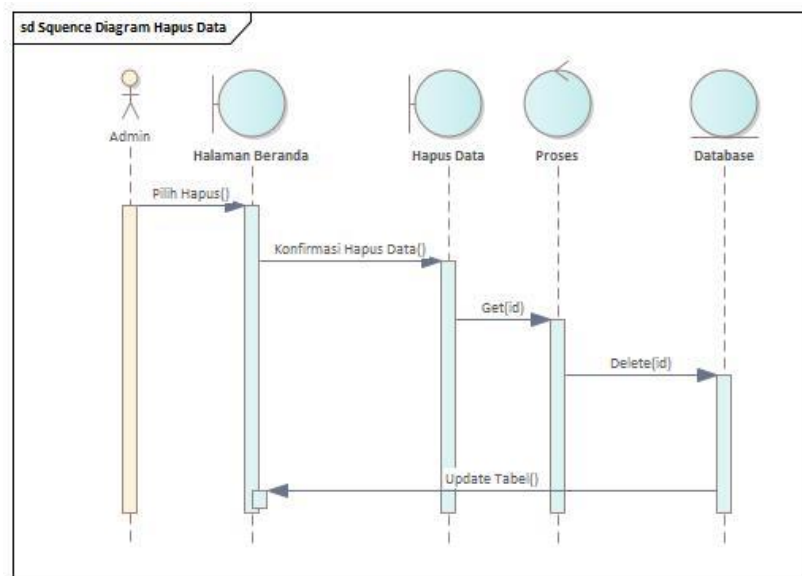
Gambar 4. 4 Sequence Diagram Akses Halaman Website

### 3. Login admin



Gambar 4. 5 *Sequence Diagram Login Admin*

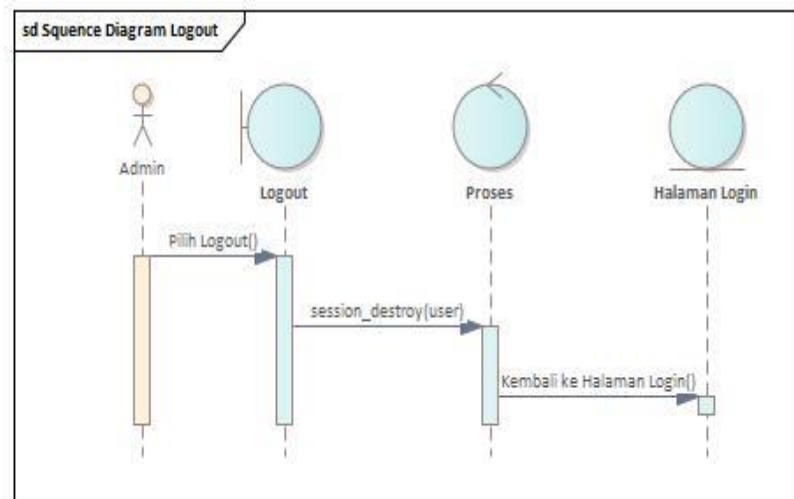
### 4. Manajemen data volume sampah



Gambar 4. 6 *Sequence Diagram Manajemen Data*



## 5. Logout

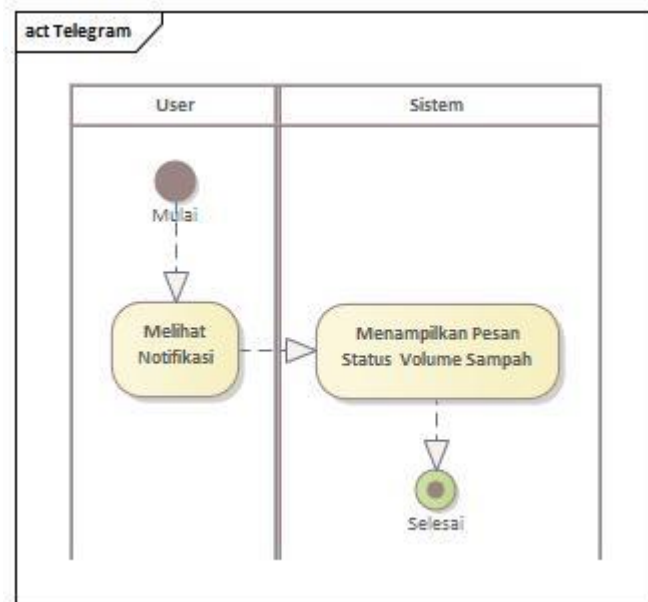


Gambar 4. 7 *sequence diagram logout*

### 4.3.3 Activity Diagram

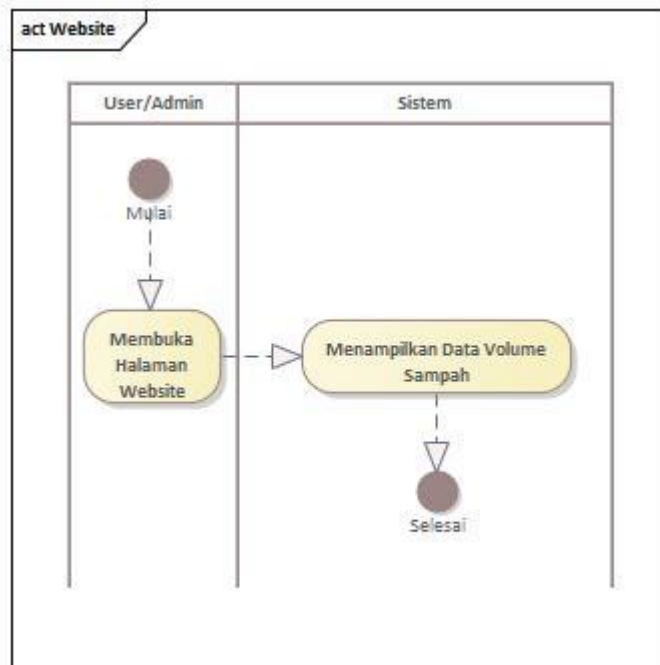
*Activity Diagram* merupakan bentuk visual dari alir kerja yang berisi aktivitas dan tindakan, yang juga dapat berisi pilihan, perulangan, dan *concurrency*. Diagram aktivitas dibuat untuk menjelaskan aktivitas komputer maupun alur aktivitas dalam organisasi.

## 1. Diagram Aktifitas Notifikasi Telegram



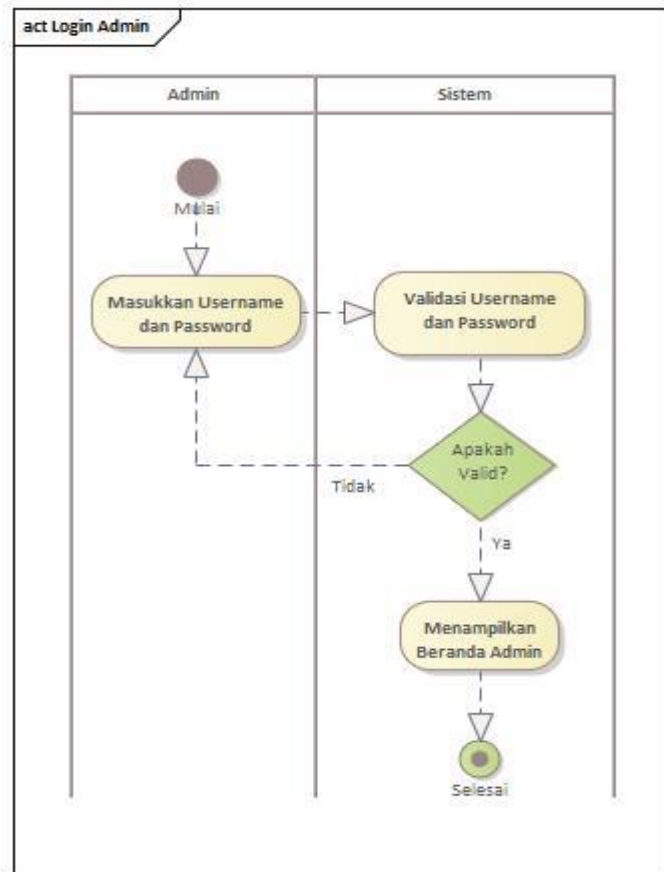
Gambar 4. 8 Activity Diagram Telegram

## 2. Diagram Aktifitas Akses Website



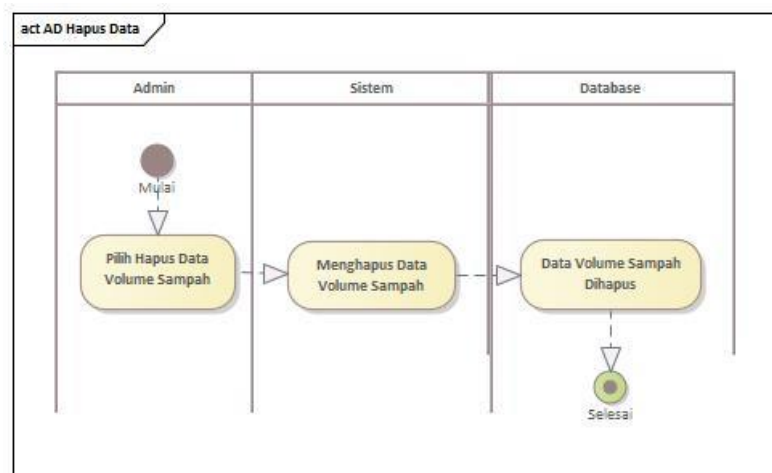
Gambar 4. 9 Activity Diagram Akses Website

### 3. Diagram Aktifitas *Login*



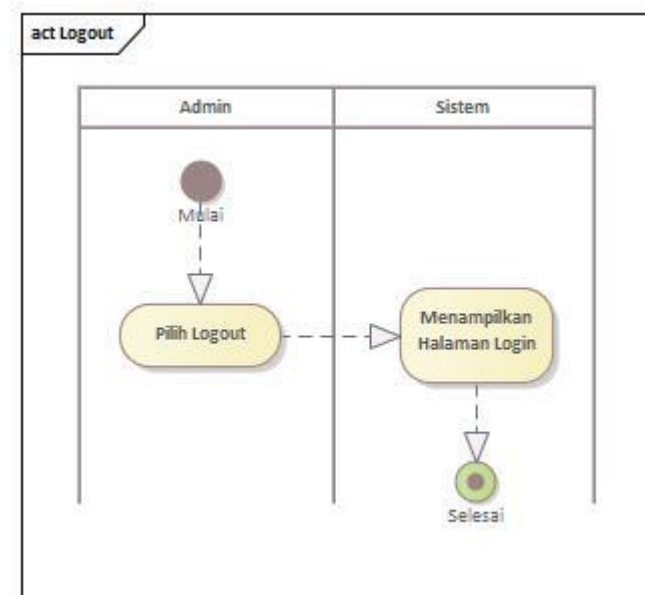
Gambar 4. 10 Activity Diagram Login

### 4. Diagram Aktifitas Manajemen Data Volume Sampah



Gambar 4. 11 Activity Diagram Manajemen Data Volume Sampah

## 5. Diagram Aktifitas *Logout*

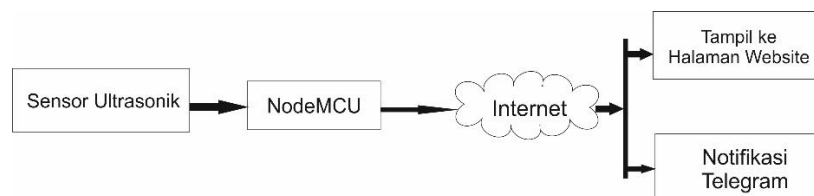


Gambar 4. 12 activity diagram logout

## 4.4 Desain *Input / Output*

### 4.4.1 Diagram Blok

Diagram Blok merupakan bentuk penyajian bergambar dari fungsi yang dilakukan oleh tiap komponen dan aliran sinyalnya.



Gambar 4. 13 Diagram Blok

#### 1. Blok *Input*

Input berasal dari volume atau ketinggian bak sampah yang akan dibaca oleh sensor ultrasonik yang kemudian hasil sensor akan dikirim ke NodeMCU untuk diproses.

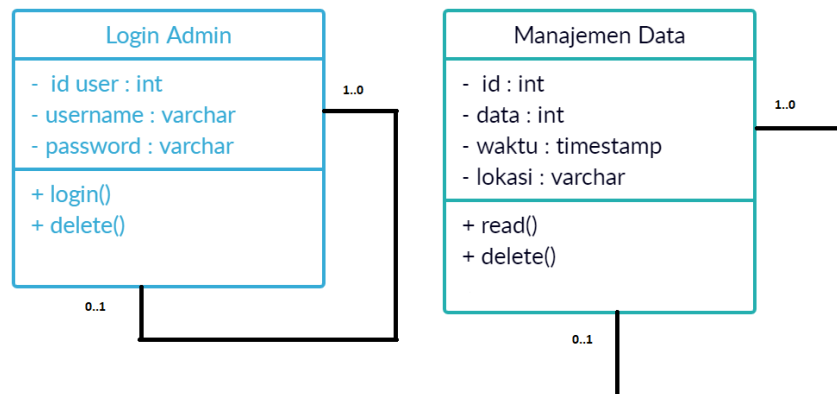
## 2. Blok Proses

Pada proses ini NodeMCU sebagai mikrokontroler di hubungkan dengan sensor ultrasonik yang nantinya akan diproses kemudian data dikirimkan ke telegram dan *website*.

## 3. Blok Output

Pada proses *output* nilai dari hasil sensor akan dikirimkan ke database yang akan ditampilkan ke *website*. *Website* berfungsi sebagai monitoring volume bak sampah. Hasil sensor juga akan dikirimkan ke telegram, jadi bisa mengetahui volume sampah tanpa harus membuka *website* terlebih dahulu.

### 4.4.2 Class Diagram

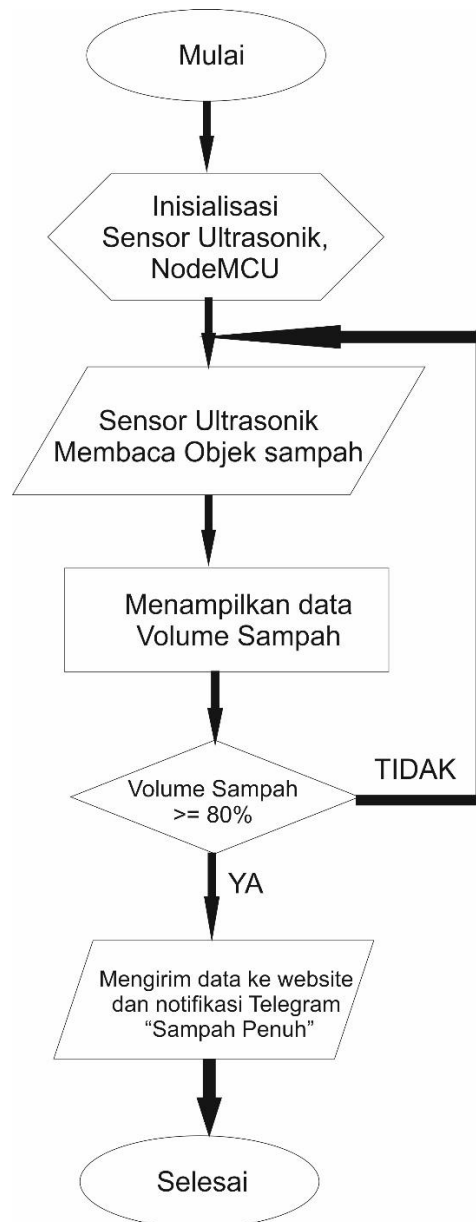


Gambar 4. 14 Class Diagram

### 4.4.3 Flowchart

*Flowchart* adalah sekumpulan gambar – gambar tertentu untuk menyatakan alur dari suatu program yang akan diterjemahkan ke salah satu bahasa pemrograman. Kegunaan *flowchart* sama seperti halnya

algoritma yaitu untuk menuliskan alur program tetapi dalam bentuk gambar atau symbol.



Gambar 4. 15 *flowchart*

#### **4.4.4 Perancangan Website**

Perancangan *website* untuk menampilkan data dari ketiga sensor tersebut menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *sublime text* untuk *text editor*. Untuk mempermudah dalam membuat tampilan *website* menggunakan *bootstrap* sehingga menjadi interaktif.

Setelah perancangan selesai lalu dilakukan pengujian *website* dengan mengkoneksikan *hardware* dan *website* menggunakan jaringan wifi. Pengujian *website* bertujuan untuk mengetahui apakah sensor berfungsi dan terhubung *website* dengan baik atau tidak.

## **BAB V**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **5.1 Implementasi Sistem**

Implementasi sistem adalah prosedur-prosedur yang dilakukan dalam mencoba hasil konsep desain sistem yang telah dirancang sebelumnya. Tahap ini bertujuan untuk menguji hasil sistem yang telah selesai dibuat, disamping itu akan dihasilkan analisis yang berkaitan dengan hasil pengujian sistem secara keseluruhan.

##### **5.1.1 Perakitan**

Perakitan adalah suatu proses penyusunan dan penyatuan beberapa bagian komponen menjadi suatu alat atau mesin yang mempunyai fungsi tertentu . Pada tahap ini semua komponen di sambungkan sesuai dengan sistem yang di buat agar alat berjalan sesuai dengan yang di inginkan .

Berikut ini langkah – langkah perakitan sistem monitoring bak sampah otomatis pencegah *covid-19* menggunakan tenaga matahari .

1. Merakit komponen *hardware* bak sampah dengan sensor ultrasonik untuk mendapat data volume ketinggian sampah.
2. Mencoba / menguji komponen yang telah di rakit
3. Menyusun komponen *hardware* yang telah di uji pada box papan yang telah di buat .



### 5.1.2 Perancangan Program

Perancangan program menggunakan Aplikasi Arduino IDE berikut program yang digunakan dalam pembuatan sistem monitoring bak sampah pencegah *covid-19*.

#### 1. NodeMCU

```
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <HCSR04.h>
#include <CTBot.h>

//setting jaringan
const char * ssid = "baksomatis";
const char * password = "123456789";
WiFiClient client;

CTBot myBot;
String token =
"1643148888:AAFQI8fMSPNzGRLOf7kFER7PJLez6PL2n6A"
; //token dari BotFather
const int id = 765523339;

HCSR04 hc(14,12);
float TinggiSensor = 45; //Tinggi pemasangan sensor
float TingkatSampah = 0;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("Starting TelegramBot...");
  myBot.wifiConnect(ssid, password);
  myBot.setTelegramToken(token);
```

```

if (myBot.testConnection()) {           // tes koneksi ssid
  Serial.println("Koneksi Terhubung");
} else {
  Serial.println("Koneksi Tidak Terhubung");
}

myBot.sendMessage(id, "Mulai Koneksi");
Serial.println("Pesan Terkirim");

//seting koneksi wifi
WiFi.begin(ssid,password);

//cek koneksi wifi
while(WiFi.status() !=WL_CONNECTED)
{
  Serial.print(".");
  delay(500);
}
//apabila berhasil terkoneksi
//tampilkan pesan di serial Wifi connected
Serial.println("Wifi Connected");
}

void loop()
{
TingkatSampah = TinggiSensor - hc.dist();
TingkatSampah = map(TingkatSampah, 0, 100, 0, 100);
//konversi ke persen

TBMessage msg;
  if (TingkatSampah > 100){

```

```

    TingkatSampah = 100;
}

else if (TingkatSampah < 0){
    TingkatSampah = 0;
}

if (TingkatSampah > 80){
    myBot.sendMessage(id, "Sampah Penuh");
    delay(2000);
}

Serial.print("Sampah : ");
Serial.print(TingkatSampah);           //Tampilkan tingkat
kepenuhan sampah
Serial.print(" %");
delay(500);
}

```

### 5.1.3 Perancangan Website

Perancangan *website* untuk menampilkan data dari ketiga sensor tersebut dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *sublime text* untuk *text editor*. Untuk mempermudah dalam membuat tampilan *website* menggunakan *bootstrap* sehingga menjadi interaktif.

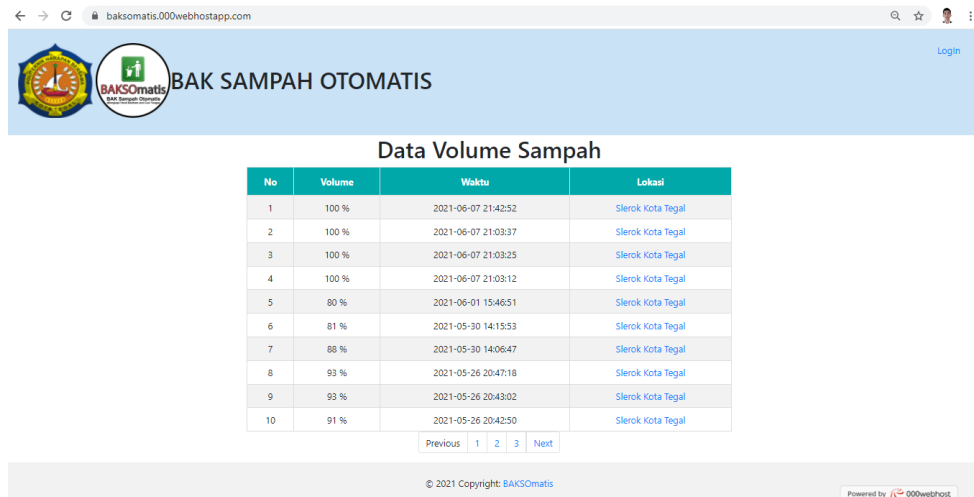
## 5.2 Hasil Akhir Rangkaian Sistem

Dalam pembuatan suatu sistem atau produk sebuah rancangan yang menjadi acuan yang sangat diperlukan dalam proses membuat *website* untuk monitoring volume bak sampah sebagai berikut :

Tabel 5. 1 Rangkaian Sistem

No	Alat dan Bahan	Keterangan
1	Notepad++	Sebuah <i>software</i> aplikasi atau program komputer yang memungkinkan penggunanya membuat, mengubah, atau mengedit file teks. <i>Text Editor</i> dapat digunakan untuk membuat program komputer, mengubah <i>source code</i> bahasa pemrograman, serta membuat halaman <i>web</i> atau <i>template web design</i>
2	XAMPP	<i>Xampp</i> adalah salah satu paket <i>installer</i> yang berisi <i>Apache</i> yang merupakan <i>web server</i> tempat menyimpan file – file yang diperlukan <i>website</i>
3	<i>Bootstrap</i>	<i>Bootstrap</i> adalah paket aplikasi siap pakai untuk membuat <i>front-end</i> sebuah <i>website</i> . Bisa dikatakan, <i>bootstrap</i> adalah <i>template desain web</i> dengan fitur plus
4	PHP	sebuah bahasa pemrograman <i>scripting</i> untuk membuat halaman <i>web</i> yang dinamis
5	MySQL	sebuah sistem manajemen database yang berguna untuk mengelola database di dalam <i>website</i>
6	Bot Telegram	sebuah bot atau robot yang diprogram dengan berbagai perintah untuk menjalankan serangkaian instruksi yang diberikan oleh pengguna.

Berikut hasil rancangan *website* secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

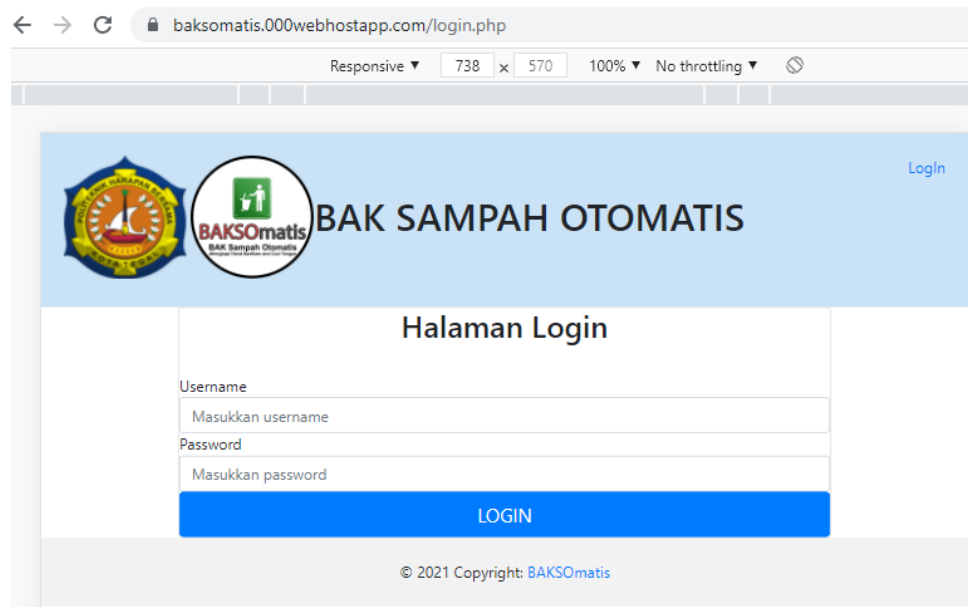


The screenshot shows the home page of the BAK Sampah Otomatis website. The header includes the website logo and the title "BAK SAMPAH OTOMATIS". The main content area displays a table titled "Data Volume Sampah" with the following data:

No	Volume	Waktu	Lokasi
1	100 %	2021-06-07 21:42:52	Slerok Kota Tegal
2	100 %	2021-06-07 21:03:37	Slerok Kota Tegal
3	100 %	2021-06-07 21:03:25	Slerok Kota Tegal
4	100 %	2021-06-07 21:03:12	Slerok Kota Tegal
5	80 %	2021-06-01 15:46:51	Slerok Kota Tegal
6	81 %	2021-05-30 14:15:53	Slerok Kota Tegal
7	88 %	2021-05-30 14:06:47	Slerok Kota Tegal
8	93 %	2021-05-26 20:47:18	Slerok Kota Tegal
9	93 %	2021-05-26 20:43:02	Slerok Kota Tegal
10	91 %	2021-05-26 20:42:50	Slerok Kota Tegal

Navigation links: Previous, 1, 2, 3, Next. Footer: © 2021 Copyright: BAKSOmatis. Powered by 000webhost.

Gambar 5. 1 beranda *website*



The screenshot shows the login page of the BAK Sampah Otomatis website. The header includes the website logo and the title "BAK SAMPAH OTOMATIS". The main content area displays the text "Halaman Login" and a login form with the following fields:

Username  
Masukkan username

Password  
Masukkan password

LOGIN

Footer: © 2021 Copyright: BAKSOmatis.

Gambar 5. 2 *login website*

The screenshot displays the admin dashboard for BAKSOMatis. The browser address bar shows the URL `baksomatis.000webhostapp.com/admin/dashboard.php`. The dashboard header includes the BAKSOMatis logo and the text "BAK SAMPAH OTOMATIS". A "LogOut" link is visible in the top right corner. Below the header, a welcome message reads "Selamat datang, admin!". The main content area features a section titled "Data Volume Sampah" containing a table with 10 rows of data. The table columns are "No", "Volume", "Waktu", "Lokasi", and "Aksi". Each row contains a number, a percentage, a timestamp, the location "Slerok Kota Tegal", and a "HAPUS" link. Below the table is a pagination control with "Previous", "1", "2", "3", and "Next" buttons. The footer of the dashboard includes the copyright notice "© 2021 Copyright: BAKSOMatis" and the text "Powered by 000webhost".

Selamat datang, admin!

### Data Volume Sampah

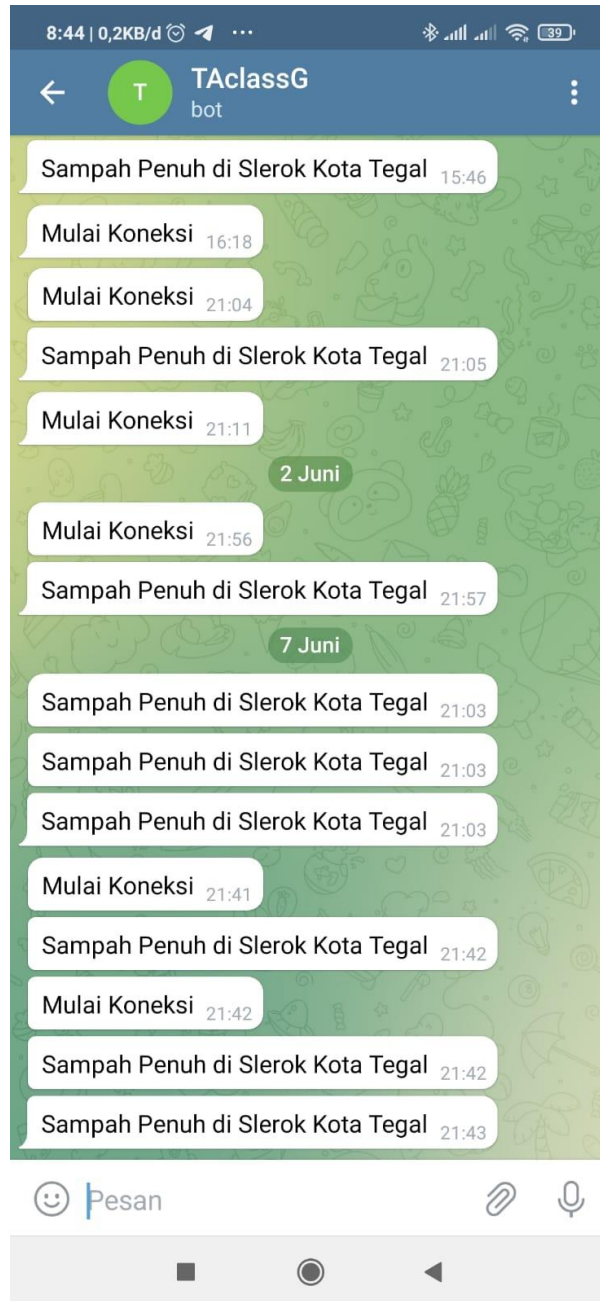
No	Volume	Waktu	Lokasi	Aksi
1	100 %	2021-06-07 21:42:52	Slerok Kota Tegal	HAPUS
2	100 %	2021-06-07 21:03:37	Slerok Kota Tegal	HAPUS
3	100 %	2021-06-07 21:03:25	Slerok Kota Tegal	HAPUS
4	100 %	2021-06-07 21:03:12	Slerok Kota Tegal	HAPUS
5	80 %	2021-06-01 15:46:51	Slerok Kota Tegal	HAPUS
6	81 %	2021-05-30 14:15:53	Slerok Kota Tegal	HAPUS
7	88 %	2021-05-30 14:06:47	Slerok Kota Tegal	HAPUS
8	93 %	2021-05-26 20:47:18	Slerok Kota Tegal	HAPUS
9	93 %	2021-05-26 20:43:02	Slerok Kota Tegal	HAPUS
10	91 %	2021-05-26 20:42:50	Slerok Kota Tegal	HAPUS

Previous 1 2 3 Next

© 2021 Copyright: BAKSOMatis Powered by 000webhost

Gambar 5.3 dashboard admin

Berikut hasil pesan notifikasi telegram dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 5. 4 pengujian telegram

### 5.3 Hasil Pengujian

Tahap pengujian merupakan hal yang dilakukan untuk menentukan apakah sistem monitoring *website* dan telegram berjalan dengan lancar, tidak memiliki masalah error dan sudah sesuai yang diharapkan.

Tabel 5. 2 Hasil Pengujian

No	Jenis Pengujian	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian	Keterangan
1	Cek koneksi telegram	Telegram merespon dan membalas pesan. Menunjukkan jika <i>bot</i> telegram dan Mikrokontroller telah terhubung.	Telegram menampilkan pesan “Mulai Koneksi”	Berhasil
2	Notifikasi Telegram	Telegram memberikan pesan notifikasi ketika volume bak sampah lebih dari 80% dan lokasi bak sampah tersebut.	Telegram menampilkan pesan “Sampah Penuh di Slerok Kota Tegal”	Berhasil



No	Jenis Pengujian	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian	Keterangan
3	Tampilan data volume sampah pada <i>website</i>	<i>Website</i> menampilkan data dan lokasi ketika volume bak sampah lebih dari 80% secara <i>realtime</i>	<i>Website</i> berhasil menampilkan data	Berhasil
4	<i>Login website</i>	Admin melakukan <i>login</i> dengan memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i>	Admin berhasil <i>login</i>	Berhasil
5	Hapus data volume sampah	Admin melakukan hapus data volume sampah pada <i>website</i>	Data volume sampah berhasil terhapus	Berhasil

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain.

1. Pembacaan dari sensor ultrasonik benar dan terkirim ke database dan *website* menampilkan data dari sensor dan tabel.
2. *Website* dan Telegram berhasil menampilkan data yang *diinputkan* oleh sensor tersebut dan petugas pengangkut sampah dapat memantau volume bak sampah dari jarak dekat maupun dari jarak jauh.

#### **6.2 Saran**

Berdasarkan kesimpulan diatas, terdapat beberapa saran antara lain :

1. *Website* ini dapat dikembangkan dengan menambahkan menu monitoring volume air pada alat cuci tangan dan *hand sanitizer* agar dapat memantau volume ketinggian air dari jarak jauh.
2. Telegram ini dapat dikembangkan dengan menambah notifikasi monitoring volume air agar dapat memantau volume ketinggian air dari jarak jauh pada alat cuci tangan dan *hand sanitizer* otomatis.

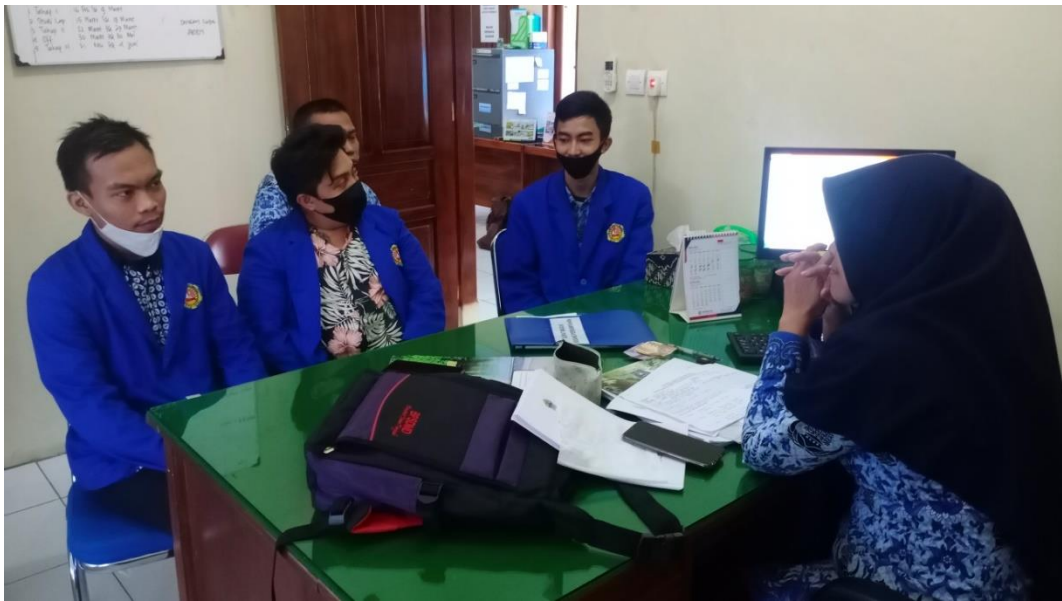
## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Faizal Nulul Handoyo, “Rancang bangun tempat sampah otomatis menggunakan sensor ultrasonik,” pp. 1–40, 2019.
- [2] A. Tafrikhatin and D. S. Sugiyanto, “Handsanitizer Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Atmega 328 Guna Pencegahan Penularan Virus Corona,” *J. E-Komtek*, vol. 4, no. 2, pp. 127–135, 2020.
- [3] H. SANTOSO, “Mesin Cuci Tangan Otomatis Menggunakan Sensor Optokopler,” p. 69, 2008.
- [4] A. R. Hidayat, I. Rahmawati, F. Nabilah, and Ashari, “Perancangan Dan Realisasi Smash Energy (Smart Trash Bin With Solar Energy),” *Pros. Ind. Res. Work. Natl. Semin.*, vol. 10, no. Vol 10 No 1 (2019): Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar, pp. 65–75, 2019.
- [5] Y. Malliwang, “TEMPAT SAMPAH OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO YEDARSON,” *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 63, no. 9, pp. 1689–1699, 2020.
- [6] H. Riyadli, A. Arliyana, and F. E. Saputra, “Rancang Bangun Sistem Informasi Keuangan Berbasis WEB,” *J. Sains Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 1, pp. 98–103, 2020, doi: 10.33084/jsakti.v3i1.1770.
- [7] R. Tholib, “AUTOMATIC WARNING SYSTEM SMARTTRASH ( AWASSH ) BERBASIS ARDUINO NANO,” *E-Jurnal Prodi Tek. Elektron. dan Inform. Ed. Proy. Akhir D3*, vol. 1, no. 13507134001, pp. 1–8, 2017.
- [8] Fauziah, N. S. Salahuddin, and T. Saptariani, “Perancangan Prototype Sistem Pemantau Dan Lokasi Tempat Sampah Kota Depok Via SMS,” *Knsi 2018*, no. April, pp. 117–122, 2018.
- [9] H. Kusumah, A. Toro, and M. Idris, “SISTEM PENGUKUR TINGGI DAN BERAT BADAN UNTUK POSYANDU MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATmega8535,” *CCIT J.*, vol. 9, no. 2, pp. 168–178, 2016.
- [10] Y. Elasya, D. Notosudjono, and E. Wismiana, “Aplikasi Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Atmega328 Untuk Merancang Tempat Sampah Pintar,” *Progr. Stud. Tek. Elektro, Fak. Tek. – Univ. Pakuan*, vol. 1, no. 1, pp. 1–11, 2016.
- [11] H. D. Ariessanti, Indrianto, and R. Munzilin, “Rancang Bangun Peralatan Pengaman Pada Toko Perhiasan Berbasis Arduino,” *CCIT J.*, vol. 8, no. 3, pp. 165–173, 2015.

# LAMPIRAN

**Lampiran 1 Foto – Foto Kegiatan Observasi**





## Lampiran 2 Surat Ijin Observasi



Yayasan Pendidikan Harapan Bersama  
**PoliTeknik Harapan Bersama**  
**PROGRAM STUDI D III TEKNIK KOMPUTER**  
Kampus I : Jl. Mataram No.9 Tegal 52142 Telp. 0283-352000 Fax. 0283-353353  
Website : www.poltektegal.ac.id Email : komputer@poltektegal.ac.id

No. : 011.03/KMP.PHB/IV/2021  
Lampiran : -  
Perihal : Permohonan Izin Observasi Tugas Akhir (TA)

Kepada Yth.  
Kepala Dinas Lingkungan Hidup  
Jl. Nila No.11, Tegalsari, Kec. Tegal Bar., Kota Tegal, Jawa Tengah 52111

Dengan Hormat,  
Schubungan dengan tugas mata kuliah Tugas Akhir (TA) yang akan diselenggarakan di semester VI (Genap) Program Studi D III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal, Maka dengan ini kami mengajukan izin observasi pengambilan data di Dinas Lingkungan Hidup yang Bapak / Ibu Pimpin, untuk kepentingan dalam pembuatan produk Tugas Akhir, dengan Mahasiswa sebagai berikut:

No.	NIM	Nama	No. HP
1	18041161	JOHAN AULIA RAGIL K	085641835451
2	18041027	SRI URIP RAHARJO	089637507024
3	18041011	MUZAENI	085742328657

Demikian surat permohonan ini kami sampaikan atas izin dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Tegal, 19 April 2021  
Ka. Prodi DIII Teknik Komputer  
Politeknik Harapan Bersama Tegal  
  
**Rais, S.Pd, M.Kom**  
NIPY. 07.011.083

## Lampiran 3 Surat Ketersediaan Membimbing TA

### SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Eko Budihartono ST, M.Kom  
NIDN : 0605037304  
NIPY : 12.013.170  
Jabatan Struktural : Sekretaris Prodi  
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

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

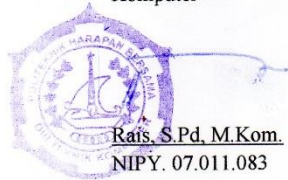
No	Nama	NIM	Program Studi
1	Sri Urip Raharjo	18041027	DIII Teknik Komputer

Judul TA : RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING BAK SAMPAH OTOMATIS PENCEGAH COVID-19 BERBASIS ARDUINO MENGGUNAKAN TENAGA MATAHARI

Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 23 Februari 2021

Mengetahui,  
Ka. Prodi DIII Teknik  
Komputer



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

Dosen Pembimbing I

Eko Budihartono ST, M.Kom  
NIPY. 12.013.170



**SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rosid Mustofa, M.Kom  
NIDN :  
NIPY :  
Jabatan Struktural : Koordinator Lab Hardware  
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

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

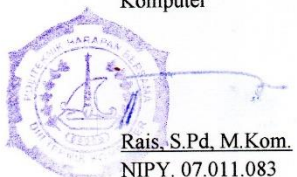
No	Nama	NIM	Program Studi
1	Sri Urip Raharjo	18041027	DIII Teknik Komputer

Judul TA : **RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING BAK SAMPAH OTOMATIS PENCEGAH COVID-19 BERBASIS ARDUINO MENGGUNAKAN TENAGA MATAHARI**

Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

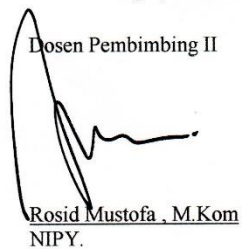
Tegal, 23 Februari 2021

Mengetahui,  
Ka. Prodi DIII Teknik  
Komputer



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

Dosen Pembimbing II







Rosid Mustofa, M.Kom  
NIPY.



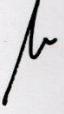

## Lampiran 4 Form Bimbingan TA

Lampiran 23  
Bimbingan Laporan Pembimbing I TA

PEMBIMBING I: EKO BUDI HARTONO, ST, M.KOM BIMBINGAN LAPORAN TA

No	HARI/TANGGAL	URAIAN	TANDA TANGAN
1.	18-05-2021	- Halaman pengesahan - Perataan Halaman Persembahan - <del>Penomoran</del> Penomoran gambar prosedur penelitian	
2.	18-05-2021	- Penomoran Sub Bab 3 - Spasi (jarak) antar tulisan 2	
3.	19-05-2021	- Kata pengantar (perataan) - Sub bab Manfaat (penomoran)	
4.	19-05-2021	- Laporan Bab 1, 2, 3 ACC Lanjut Pembimbing 2	

PEMBIMBING II: ROSID MUSTOFA, M. Kom BIMBINGAN LAPORAN TA

No	HARI/ TANGGAL	URAIAN	TANDA TANGAN
		Judul Laporan	
	21 April 2021	Penambahan NodeMCU	
	7 Mei 2021	Use Case Diagram Activity Diagram Sequence Diagram Hasil Percobaan	
	21 Mei 2021	Laporan Acc	

## Lampiran 5 Lembar Penilaian Bimbingan Tugas Akhir

Lampiran 29  
Lembar Penilaian Bimbingan Tugas Akhir

IK P2M PHB 04.d.5.c.1.b

### PENILAIAN BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Nama : Sri Urip Raharjo  
 NIM : 18091027  
 Kelas : 6 G  
 Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Monitoring Bak Sampah Otomatis Pencegah Covid-19 berbasis Arduino Menggunakan Tenaga Matahari

#### I. Nilai Bimbingan Tugas Akhir (Pembimbing I)

No	Unsur yang dinilai	Nilai				
		0	1	2	3	4
1.	Kedisiplinan dalam bimbingan					✓
2.	Kreativitas Pemecahan dalam bimbingan					✓
3.	Penguasaan Materi Tugas Akhir					✓
4.	Kelengkapan dan Referensi Tugas Akhir					✓
Total Nilai = $\frac{\text{jumlah nilai}}{4}$						$\frac{16}{4} = 4$

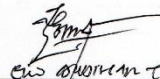
#### II. Nilai Bimbingan Tugas Akhir (Pembimbing II)

No	Unsur yang dinilai	Nilai				
		0	1	2	3	4
1.	Kedisiplinan dalam bimbingan					✓
2.	Kreativitas Pemecahan dalam bimbingan					✓
3.	Penguasaan Materi Tugas Akhir					✓
4.	Kelengkapan dan Referensi Tugas Akhir					✓
Total Nilai = $\frac{\text{jumlah nilai}}{4}$						$\frac{12}{4} = 3$

$$\begin{aligned} \text{Nilai Bimbingan} &= \frac{\text{Total Nilai Pembimbing 1} + \text{Total Nilai Pembimbing 2}}{2} \\ &= \frac{4 + 3}{2} = 3.5 \end{aligned}$$

Tegal, 2021

Mengetahui

Pembimbing I,   
 Pembimbing II, 