

# **SMART TRASH CAN BERBASIS SMS**

## **SMART TRASH CAN BASED SMS**

### **PROYEK AKHIR**

**Junilo Da Costa Amaral  
6702143141**



**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK KOMPUTER  
FAKULTAS ILMU TERAPAN  
UNIVERSITAS TELKOM  
BANDUNG, 2017**

*Untuk Ayah Ibu, adik-kaka dan seluruh keluargaku tercinta yang selalu menjadi inspirasi dan motivasi bagi saya, yang selalu memberikan dukungan moril maupun material serta do'a yang tiada henti untuk kesuksesan saya. Ucapan terima kasih saja takkan cukup untuk membalas kebaikan orang tua, Karena itu terimalah persembahan bakti dan cintaku dan doaku untuk kalian terutama Papa-Mamaku tercinta.*

*Untuk Telkomcel Timor Leste yang telah memberikan beasiswa kepada saya dan dukungan secara material dan motivasi. Tiada kata yang dapat saya ucapkan sebagai bentuk balas budi saya, hanya kata terima kasih dan do'a hanya tuhan yang dapat membalas semua itu. Akhir kata hanya mengucapkan sekali lagi banyak terimakasih atas segalanya.*

**LEMBAR PENGESAHAN PROYEK AKHIR**  
**SMART TRASH CAN BERBASIS SMS**

Penulis

Junilo da Costa Amaral

NIM 6702143141

---

Pembimbing I

Tedi Gunawan, S.T., M.Kom.

NIP 14770023

---

Pembimbing II

Marlindia Ike Sari, S.T., M.T.

NIP 14850043

---

Ketua Program Studi

Henry Rossi Andrian, S.T., M.T.

NIP 09820056

---

Tanggal Pengesahan: \_\_\_\_\_

## PERNYATAAN

---

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Proyek Akhir ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Ahli Madya, Sarjana, Magister dan Doktor), baik di Fakultas Ilmu Terapan Universitas Telkom maupun di perguruan tinggi lainnya;
2. karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan tim pembimbing atau tim promotor atau penguji;
3. dalam karya tulis ini tidak terdapat cuplikan karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka;
4. saya mengizinkan karya tulis ini dipublikasikan oleh Fakultas Ilmu Terapan Universitas Telkom, dengan tetap mencantumkan saya sebagai penulis; dan

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila pada kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai norma yang berlaku di Fakultas Ilmu Terapan Universitas Telkom.

Bandung, \_\_\_\_\_

Pembuat pernyataan,

Junilo da Costa Amaral



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas limpahan rahmat, karunia dan nikmat yang telah diberikan-Nya, Sehingga Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dan penyusunan laporan ini dengan tepat waktu.

Dalam pengerjaan Proyek Akhir ini penulis mendapat bantuan dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Tedi Gunawan selaku Pembimbing I yang telah membimbing, mengarahkan penulis dalam pengerjaan aplikasi Proyek Akhir.
2. Ibu Marlindia Ike Sari selaku pembimbing II yang telah membimbing, mengarahkan dan memberikan masukan serta informasi Proyek akhir.
3. Ayah, Ibu, Abang, Kakak yang selalu mendoakan, memberikan semangat kepada penulis dalam pengerjaan Proyek Akhir.
4. Teman-teman Kelas 01 NE angkatan 2014 yang telah memberikan banyak semangat.
5. Joana Virna Magno Neves Wanita spesial dalam hidup penulis.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih Banyak kekurangannya, oleh karena itu saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan di masa yang akan datang. Akhirnya penulis berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca semuanya.

Bandung, Agustus 2017

Penulis

## ABSTRAK

Smart Trash Can berbasis SMS adalah sebuah tempat sampah yang didesain untuk mengurangi sampah pada perumahan yang tidak dikelola dengan baik oleh petugas kebersihan. Dengan tempat sampah ini bisa membantu pekerjaan petugas kebersihan dan orang yang membuang sampah. Karena Smart Trash Can berbasis SMS dilengkapi dengan fitur buka tutup tempat sampah secara otomatis. Bisa menampilkan level sampah melalui lampu led. Jika led hijau, menunjukkan level sampah dengan jarak lebih dari 15cm dari tutup tempat sampah. Jika led kuning, menunjukkan level sampah dari 8cm-14cm dari tutup tempat sampah. Dan Jika led merah, menunjukkan level sampah dengan jarak dari 0cm-7cm dari tutup tempat sampah, dan bisa mengirim sms secara otomatis ke petugas kebersihan ketika tempat sampah penuh.

Kata Kunci: Tempat Sampah, Level Sampah, Notifikasi SMS.

## ABSTRACT

---

*Smart Trash Can based SMS is a dumpster designed to reduce garbage bins on housing that is not properly managed by a janitor. With this trash can help the work of janitors and people who throw garbage. Because Smart Trash Can based on SMS comes with the feature of open the lid of the bin automatically. Can display garbage level through led light. If the led is green, indicates the level of trash with a distance of more than 15cm from the trash can. If the led is yellow, it shows the garbage level of 8cm-14cm from the trash can. And If the red led, showing the level of garbage with a distance from 0cm-7cm from the trash can, and trash can send sms automatically to the janitor when the trash can is full.*

*Keywords: Trash, Waste Level, Notifications.*

## DAFTAR ISI

---

|   |          |
|---|----------|
| KATA PENGANTAR .....                                | i        |
| ABSTRAK .....                                       | ii       |
| ABSTRACT .....                                      | iii      |
| DAFTAR ISI .....                                    | iv       |
| DAFTAR GAMBAR .....                                 | vi       |
| DAFTAR TABEL .....                                  | viii     |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                                | ix       |
| <b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>                      | <b>1</b> |
| 1.1 Latar Belakang .....                            | 1        |
| 1.2 Rumusan Masalah.....                            | 2        |
| 1.3 Tujuan .....                                    | 2        |
| 1.4 Batasan Masalah.....                            | 2        |
| 1.5 Definisi Operasional.....                       | 2        |
| 1.6 Metode Pengerjaan .....                         | 3        |
| 1.7 Jadwal Pengerjaan .....                         | 4        |
| <b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....</b>                 | <b>1</b> |
| 2.1 SIM800L .....                                   | 1        |
| 2.2 Arduino Uno.....                                | 1        |
| 2.3 Sensor Ultrasonic HC-SR04 .....                 | 2        |
| 2.4 Motor Servo .....                               | 3        |
| 2.5 Power Supply .....                              | 4        |
| <b>BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN.....</b>          | <b>5</b> |
| 3.1 ANALISIS.....                                   | 5        |
| 3.1.1 Gambaran Sistem Saat Ini .....                | 5        |
| 3.1.2 Blok Diagram / Topologi Sistem .....          | 5        |
| 3.1.3 Cara Kerja Tempat Sampah saat ini .....       | 5        |
| 3.1.4 Analisis Kebutuhan Sistem (atau Produk) ..... | 6        |
| 3.2 PERANCANGAN.....                                | 6        |
| 3.2.1 Gambaran Sistem Usulan .....                  | 6        |
| 3.2.2 Blok Diagram/ Topologi Sistem .....           | 7        |

|  |   |           |
|--|---|-----------|
| 3.2.3  | Cara Kerja Sistem .....                               | 7         |
| 3.2.4  | Spesifikasi Sistem .....                              | 8         |
| 3.2.5  | Perancangan Perangkat Keras.....                      | 9         |
| 3.2.6  | Perancangan Perangkat lunak atau Flowchart.....       | 16        |
| 3.3  | Skenario pengujian .....                              | 18        |
| <b>BAB 4 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....</b> |   | <b>19</b> |
| 4.1  | Implementasi .....                                    | 19        |
| 4.2  | Perangkat Keras Pembangun.....                        | 19        |
| 4.2.1  | Sensor ping atau sensor jarak .....                   | 19        |
| 4.2.2  | Motor servo.....                                      | 20        |
| 4.2.3  | Led indikator .....                                   | 20        |
| 4.2.4  | Tombol on/off .....                                   | 21        |
| 4.2.1  | Modul GSM (SIM800L) .....                             | 21        |
| 4.3  | Perangkat Lunak Pembangun .....                       | 22        |
| 4.3.1  | Sensor ping atau sensor jarak .....                   | 22        |
| 4.3.2  | Motor servo.....                                      | 23        |
| 4.3.3  | Led indicator.....                                    | 23        |
| 4.3.4  | Tombol on/off .....                                   | 24        |
| 4.3.5  | Modul GSM(SIM800L) .....                              | 25        |
| 4.3.3  | Pembuatan tempat sampah.....                          | 26        |
| 4.4  | Pengujian .....                                       | 26        |
| 4.4.1  | Pengujian Tombol On/Off .....                         | 26        |
| 4.4.2  | Pengujian Level Sampah .....                          | 28        |
| 4.4.3  | Pengujian Buka dan Tutup Tempat Sampah Otomatis ..... | 30        |
| 4.4.4  | Pengujian Mengirim Notifikasi Sms .....               | 33        |
| <b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>      |   | <b>35</b> |
| 5.1  | Kesimpulan .....                                      | 35        |
| 5.2  | Saran .....   | 35        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                  |   | <b>36</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                         |   | <b>37</b> |

## DAFTAR GAMBAR

---

|   |    |
|---|----|
| Gambar 2. 1 SIM800L.....                              | 1  |
| Gambar 2. 2 Arduino Uno .....                         | 2  |
| Gambar 2. 3 Sensor Ultrasonic HC-SR04.....            | 3  |
| Gambar 2. 4 Motor Servo .....                         | 4  |
| Gambar 2. 5 Power Supply.....                         | 4  |
| Gambar 3. 1 Blok Diagram Komputer.....                | 5  |
| Gambar 3. 2 Blok Diagram Sistem usulan .....          | 7  |
| Gambar 3. 3 Sensor Deteksi Level Sampah.....          | 10 |
| Gambar 3. 4 Sensor Deteksi Objek .....                | 11 |
| Gambar 3. 5 Motor Servo .....                         | 12 |
| Gambar 3. 6 Led Indikator .....                       | 13 |
| Gambar 3. 7 Rangkaian Tombol ON/OFF.....              | 14 |
| Gambar 3. 8 Perancangan SIM800L.....                  | 15 |
| Gambar 3. 9 Flowchart Sistem Usulan.....              | 16 |
| Gambar 3. 10 Flowchart Sistem Usulan .....            | 17 |
| Gambar 4. 1 Perangkat Keras Pembangun.....            | 19 |
| Gambar 4. 2 4.2.1 Sensor ping atau sensor jarak ..... | 20 |
| Gambar 4. 3 Motor servo.....                          | 20 |
| Gambar 4. 4 Led indicator.....                        | 20 |
| Gambar 4. 5 Tombol on/off .....                       | 21 |
| Gambar 4. 6 Modul GSM .....                           | 21 |
| Gambar 4. 7 Sensor Ping.....                          | 22 |
| Gambar 4. 8 Motor Servo .....                         | 23 |
| Gambar 4. 9 Led indicator.....                        | 23 |
| Gambar 4. 10 Led indicator.....                       | 24 |
| Gambar 4. 11 Tombol on/off .....                      | 24 |
| Gambar 4. 12 Modul GSM .....                          | 25 |
| Gambar 4. 13 Pembuatan Tempat Sampah.....             | 26 |
| Gambar 4. 14 Pengujian Tombol1 .....                  | 27 |
| Gambar 4. 15 Pengujian Tombol2 .....                  | 28 |

|  |    |
|--|----|
| Gambar 4. 16 Sensor deteksi level sampah ..... | 28 |
| Gambar 4. 17 Led Hijau.....                    | 29 |
| Gambar 4. 18 Led Kuning .....                  | 30 |
| Gambar 4. 19 Led Merah .....                   | 30 |
| Gambar 4. 20 Sensor deteksi objek .....        | 31 |
| Gambar 4. 21 Membuka Tutup Tempat Sampah ..... | 32 |
| Gambar 4. 22 Membuka Tutup Sampah.....         | 33 |
| Gambar 4. 23 Notifikasi SMS .....              | 34 |

## DAFTAR TABEL

---

|  |    |
|--|----|
| Tabel 1. 1 Jadwal Pengerjaan PA .....                  | 4  |
| Tabel 3. 1 Spesifikasi Perangkat Keras.....            | 8  |
| Tabel 3. 2 Perangkat Lunak .....                       | 9  |
| Tabel 3. 3 Perancangan Sensor Level Sampah .....       | 10 |
| Tabel 3. 4 Perancangan Sensor Deteksi Objek.....       | 10 |
| Tabel 3. 5 Perancangan Motor Servo.....                | 11 |
| Tabel 3. 6 Led Indikator.....                          | 12 |
| Tabel 3. 7 Rangkaian Tombol ON/OFF .....               | 13 |
| Tabel 3. 8 Rangkaian Tombol ON/OFF .....               | 14 |
| Tabel 3. 9 Perancangan Modul GSM.....                  | 14 |
| Tabel 4. 1 Pengujian Tombol1 on/off sistem.....        | 27 |
| Tabel 4. 2 Pengujian Tombol2 On/Off.....               | 27 |
| Tabel 4. 3 Pengujian Level Sampah.....                 | 29 |
| Tabel 4. 4 Pengujian Buka dan Tutup Tempat sampah..... | 31 |
| Tabel 4. 5 Pengujian Mengirim SMS .....                | 33 |



## DAFTAR LAMPIRAN

---

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| Lampiran 1 Kode Program ..... | 37 |
|-------------------------------|----|



# BAB 1

## PENDAHULUAN

---

### 1.1 Latar Belakang

Sampah diartikan sebagai material sisa yang tidak diinginkan setelah berakhirnya suatu proses yang cenderung merusak lingkungan di sekitarnya. Dalam proses alam, sebenarnya tidak ada konsep sampah, yang ada hanya produk-produk yang dihasilkan setelah dan selama proses alam itu berlangsung.

Perumahan adalah kelompok rumah yang berfungsi sebagai lingkungan tempat tinggal atau hunian yang dilengkapi dengan prasarana lingkungan yaitu kelengkapan dasar fisik lingkungan, misalnya penyediaan air minum, pembuangan sampah, tersedianya listrik, telepon, jalan, yang memungkinkan lingkungan pemukiman berfungsi sebagaimana mestinya.

Di perumahan masalah yang biasanya kita temui salah satunya adalah sampah. Sampah pada perumahan biasanya sering telat dibersihkan, karena petugas tidak mengetahui tempat sampah sudah penuh atau belum dan karena pengambilan sampah dijadwalkan oleh petugas kebersihan, akibatnya sampah menumpuk dan menimbulkan bau. Bila sampah ditumpuk atau dibuang secara sembarangan tanpa ada pengelolaan yang baik dari petugas kebersihan, maka akan menimbulkan berbagai dampak kesehatan yang serius. Tumpukan sampah yang dibiarkan begitu saja akan mendatangkan serangga (lalat, kecoa, kutu, dan lain-lain) yang membawa kuman penyakit.

Untuk mengatasi masalah tersebut, maka perlu tempat sampah yang bisa mengetahui dan memberitahu isi tempat sampah ke petugas kebersihan serta ke orang yang membuang sampah, selain itu tidak perlu memegang penutup tempat sampah ketika mau membuang atau mengambil sampah. Dengan tempat sampah yang pintar ini petugas kebersihan mengambil sampah tepat waktu dan perumahan lebih bersih dan bebas dari bau sampah.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara membuang dan mengambil sampah tanpa perlu memegang penutup tempat sampah?
2. Bagaimana cara mengetahui tempat sampah penuh atau tidak?
3. Bagaimana cara petugas kebersihan mengetahui tempat sampah penuh atau tidak?

## 1.3 Tujuan

1. Membuat tempat sampah yang bisa membuka dan menutup secara otomatis.
2. Tempat sampah dilengkapi dengan led indikator, dengan tujuan memberitahu isi tempat sampah dalam kondisi penuh atau tidak.
3. Ketika sampah penuh sistem dapat menginformasikan petugas kebersihan secara otomatis melalui notifikasi SMS.

## 1.4 Batasan Masalah

1. Diimplementasikan di perumahan.
2. Perancangan alat masih *prototype*.
3. Notifikasi yang dikirim ke petugas kebersihan berupa lokasi dan isi tempat sampah.

## 1.5 Definisi Operasional

### 1. *Smart Trash Can*

*Smart Trash Can* dalam Bahasa Indonesia artinya tempat sampah pintar. Biasanya tempat sampah fungsinya hanya menampung sampah, namun berbeda dengan *Smart Trash Can*, selain menampung sampah, *Smart Trash Can* juga bisa mengetahui dan memberitahu isi tempat sampah secara otomatis kepada orang yang membuang dan mengambil sampah.

### 2. Definisi SMS

SMS adalah *Short Message Service* (SMS) adalah suatu fasilitas untuk mengirim dan menerima suatu pesan singkat berupa teks melalui perangkat nirkabel,

yaitu perangkat komunikasi selular, dalam hal ini perangkat dari modul arduino yang digunakan untuk mengirim sms ke telfon selular.

## 1.6 Metode Pengerjaan

Metode yang digunakan dalam menyusun Proyek akhir yang berjudul “ SMART TRASH CAN BERBASIS SMS”. Adalah metode yang terdiri dari beberapa tahapan :

### 1. Metode Pengumpulan Data

Metode Pengumpulan Data yang digunakan adalah studi pustaka dengan memperoleh data dari buku-buku, modul-modul, internet dan bahan bacaan lain yang berhubungan dengan permasalahan yang dikaji. Dalam metode studi pustaka, penulis mendapatkan referensi dari media internet, karena dalam hal ini penulis membutuhkan beberapa teori dan informasi yang sangat menunjang dalam pembuatan Proyek Akhir. Sehingga penulis dapat membuat laporan sesuai dengan yang diharapkan.

### 2. Tahapan Analisis

Tahapan Analisis dalam perancangan alat yaitu dengan mencari referensi atau materi tentang sensor arduino dan modul modul yang akan digunakan dan mempelajari datasheet modul yang akan digunakan untuk sistem ini.

### 3. Tahap Perancangan

Pada tahapan perancangan ini diperlukan perhitungan data disetiap komponen yang ada. Misalnya menentukan tipe dari modul yang akan digunakan. Pemilihan rancangan ditentukan oleh tingkat keefisienannya.

### 4. Tahap Pengujian

Tahap pengujian alat pada tempat sampah dengan cara data yang dioalah oleh arduino diproses dan keluarannya notifikasi SMS output yang diolah oleh SIM800L.

## 1.7 Jadwal Pengerjaan

Berikut jadwal pengerjaan Proyek Akhir.

Tabel 1. 1 Jadwal Pengerjaan PA

| No | Kegiatan          | Tahun 2017 |   |   |   |          |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |     |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |
|----|-------------------|------------|---|---|---|----------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|-----|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|
|    |                   | Januari    |   |   |   | Februari |   |   |   | Maret |   |   |   | April |   |   |   | Mei |   |   |   | Juni |   |   |   |   |   |   |   |
| 1  | Pengumpulan data  | █          | █ | █ | █ |          |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |     |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |
| 2  | Analisis          |            |   |   |   | █        | █ | █ | █ |       |   |   |   |       |   |   |   |     |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |
| 3  | Perancangan       |            |   |   |   |          |   |   |   | █     | █ | █ | █ | █     | █ | █ | █ |     |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |
| 4  | Pengujian         |            |   |   |   |          |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   | █   | █ | █ | █ |      |   |   |   |   |   |   |   |
| 5  | Pembuatan Laporan | █          | █ | █ | █ | █        | █ | █ | █ | █     | █ | █ | █ | █     | █ | █ | █ | █   | █ | █ | █ | █    | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ |

Tabel 1. 1 Jadwal Pengerjaan PA yang di atas merupakan table dari jadwal pengerjaan Proyek Akhir dari awal sampai selesai.

## BAB 2

# TINJAUAN PUSTAKA

---

### 2.1 SIM800L

SIM800L adalah salah satu modul GSM/GPRS Serial yang dapat digunakan bersama Arduino/AVR. SIM800L merupakan versi mini sehingga lebih fleksibel dalam meletakkan. SIM800L dapat bekerja untuk mengirim dan membaca SMS, mendapat panggilan dan menerima panggilan, juga dapat digunakan untuk GPRS.



Gambar 2. 1 SIM800L

### 2.2 Arduino Uno

Arduino uno adalah sebuah board mikrokontroler yang menggunakan mikroprosesor (berupa atmel AVR). Arduino uno mempunyai 14 ping digital input/output, 6 pin (Pin A0-A5) digunakan untuk isyarat analog dan regulator untuk isyarat digital, yang bernilai 0 atau 1. Arduino uno dilengkapi dengan oscillator 16MHz (yang memungkinkan operasi waktu berjalan dengan tepat), static random access memory (SRAM) berukuran 2KB untuk memegang data, flash memory berukuran 32KB, dan erasable programmable read only memory (EEPROM) untuk menyimpan program [1].



Gambar 2. 2 Arduino Uno

### 2.3 Sensor Ultrasonic HC-SR04

Kalelawa merupakan binatang yang sangat lihai berterbangan di malam hari. Walau dalam keadaan gelap sekalipun, kalelawa tetap dapat berterbangan tanpa menabrak benda-benda lain disekitarnya. Itu karena kalelawa tidak mengandalkan mata untuk melihat, melainkan menggunakan gelombang ultrasonik yang dipantulkan ke sekelilingnya. Pantulan dari gelombang ultrasonik tadilah yang dideteksi oleh kalelawa untuk menentukan ada halangan atau tidak saat terbang. Prinsip tersebut diadopsi dalam bidang elektronika yaitu dengan hadirnya sensor ultrasonik PING.

Sensor ultrasonik PING terdiri dari tiga bagian utama yaitu :

- a. Transmitter Gelombang Ultrasonik
- b. Receiver Gelombang Ultrasonik
- c. Rangkaian kontrol

Transmitter berfungsi sebagai pemancar gelombang ultrasonik. Gelombang yang dipancarkan memiliki frekuensi 40KHz. Gelombang ini akan dipancarkan dengan kecepatan 344.424m/detik atau 29.034uS per centimeter. Jika didepan terdapat halangan atau objek maka gelombang tersebut akan memantul. Pantulan gelombang akan dideteksi oleh receiver. Rangkaian kontrol akan mendeteksi pantulan gelombang dan menghitung lama waktu saat gelombang dipancarkan dan

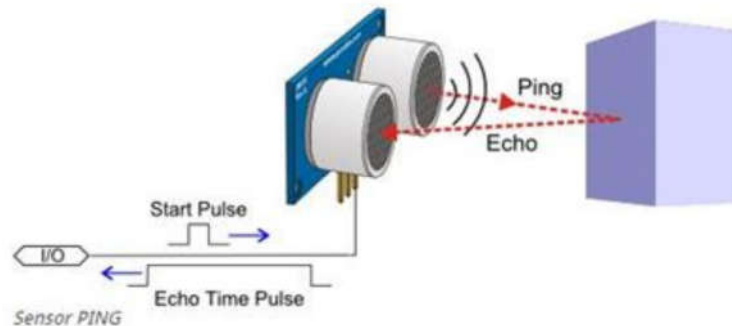


gelombang terdeteksi pantulannya. Lama waktu pemantulan gelombang ini akan dikonversi menjadi sinyal digital dalam bentuk pulsa. Sinyal inilah yang nantinya diolah oleh mikrokontroler atau mikroprosesor sehingga didapat nilai jarak antara objek dan sensor. Nilai jarak dapat diperoleh melalui rumus berikut ini :

$$\text{Jarak (cm)} = \text{Lama Waktu Pantul (uS)} / 29.034$$

Rumus jarak didapat dari pembagian lama waktu pantul dengan kecepatan gelombang ultrasonik dan dibagi 2 karena pada saat pemantulan terjadi dua kali jarak tempuh antara sensor dengan objek. Yaitu pada saat gelombang dipancarkan dari transmitter ke objek dan pada saat gelombang memantul ke receiver ultrasonic.

Sensor HC-SR04 merupakan sensor jarak berbasis gelombang ultrasonik. ialah sensor 40KHz yang banyak digunakan untuk aplikasi atau kontes robot. Kelebihan dari sensor ini ialah hanya membutuhkan 1 sinyal (SIG), selain 5V dan ground [2].



Gambar 2. 3 Sensor Ultrasonic HC-SR04

## 2.4 Motor Servo

Motor servo adalah motor yang mampu bekerja dua arah. Dimana arah dan sudut perkerakan dapat dikendalikan hanya dengan memberikan pengaturan duty cycle sinyal PWM pada bagian pin kontrolnya. "Teknik ini menggunakan system lebar pulsa untuk mengemudikan putaran motor. Sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor [3].



Gambar 2. 4 Motor Servo

### ***2.5 Power Supply***

*Power Supply* sebagai penyuplai tegangan listrik langsung ke peralatan elektronika. Power supply berfungsi mengubah arus AC menjadi DC untuk meregulasi tegangan, karena tegangan yang tidak teregulasi pada output *power supply* dapat menyebabkan peralatan elektronika rusak [4].



Gambar 2. 5 Power Supply

## BAB 3

# ANALISIS DAN PERANCANGAN

### 3.1 ANALISIS

#### 3.1.1 Gambaran Sistem Saat Ini

Tempat sampah yang ada saat ini :

1. Orang harus membuka dan menutup tutup tempat sampah secara manual.
2. Orang tidak tahu tempat sampah sudah penuh atau belum. ketika sampah sudah menumpuk baru orang menyadari bahwa tempat sampah sudah penuh.
3. Petugas kebersihan biasanya membersihkan sampah sesuai jadwal atau ketika mendapatkan laporan dari orang bahwa sampah sudah penuh atau menumpuk.

#### 3.1.2 Blok Diagram / Topologi Sistem

Berikut merupakan blok diagram dari sistem yang akan dibangun :



Gambar 3. 1 Blok Diagram Komputer

#### 3.1.3 Cara Kerja Tempat Sampah saat ini

Tempat sampah saat ini, orang membuang dan mengambil sampah harus membuka dan menutup secara manual. Untuk mengambil sampah, biasanya petugas kebersihan mengambil sampah di perumahan sesuai dengan jadwal yang sudah ditetapkan.

### **3.1.4 Analisis Kebutuhan Sistem (atau Produk)**

Tempat sampah yang saat ini :

1. Perlu alat yang bisa mendeteksi objek dalam jarak tertentu.
2. Perlu alat yang bisa membuka dan menutup tutup sampah secara otomatis.
3. Perlu alat yang bisa menunjukkan sampah penuh atau tidak.
4. Perlu alat yang bisa mendeteksi ketinggian level sampah.
5. Perlu alat yang bisa mengirim notifikasi berupa SMS ke petugas kebersihan.
6. Perlu alat yang bisa mematikan menyalakan dan membuka sampah ketika sampah penuh.

## **3.2 PERANCANGAN**

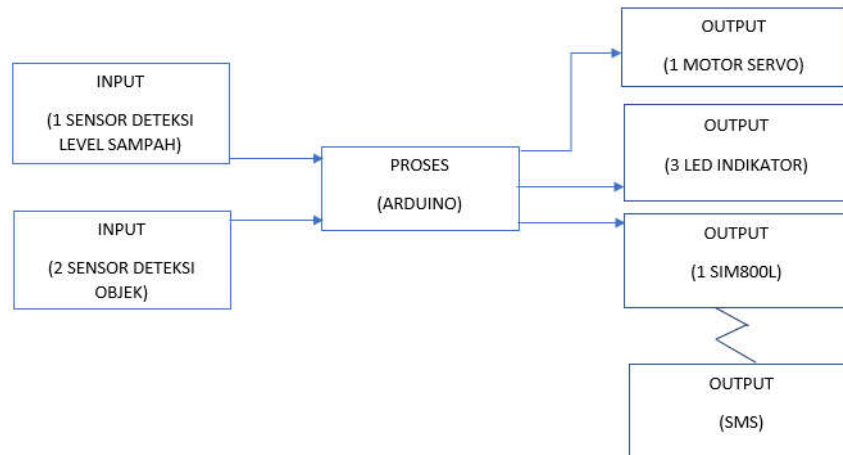
### **3.2.1 Gambaran Sistem Usulan**

Sistem usulan yang akan dibuat berikut :

1. Tempat sampah bisa mendeteksi objek dalam jarak tertentu.
2. Tempat sampah bisa membuka dan menutup tutup sampah secara otomatis.
3. Tempat sampah dapat menunjukkan sampah penuh atau tidak.
4. Tempat sampah bisa mendeteksi level sampah.
5. Tempat sampah bisa mengirim notifikasi berupa SMS ke petugas kebersihan ketika sampah penuh.
6. Tempat sampah dilengkapi dengan dua tombol, tombol pertama untuk menyalakan sistem, dan tombol kedua untuk membuka tutup tempat sampah ketika penuh.

### 3.2.2 Blok Diagram/ Topologi Sistem

Berikut blok diagram yang akan diimplementasi pada sistem usulan.



Gambar 3. 2 Blok Diagram Sistem usulan

### 3.2.3 Cara Kerja Sistem

Cara kerja sistem, tempat sampah dapat membuka dan menutup tutup tempat sampah, berdasarkan inputan yang didapatkan dari sensor jarak ultrasonik. Pada sistem ini dilengkapi dengan dua tombol on/off, tombol yang pertama berfungsi menyalakan sistem, dan tombol yang kedua berfungsi membuka tutup tempat. Dan dilengkapi juga dengan dua sensor jarak, sensor jarak yang pertama diletakan di dalam samapah yang berfungsi sebagai pendeteksi level sampah dan sensor jarak yang kedua di luar yang berfungsi sebagai pendeteksi objek.

Sensor ultrasonic yang berada di dalam tempat sampah mendeteksi isi atau level sampah pada tempat sampah, jika level sampah di jarak 15 s.d maka lanpu led hijau akan menyala menunjukkan tempat sampah masih kosong, jika level sampah di jarak 7 s.d 14 cm maka led kuning akan menyala menunjukkan tempat sampah dalam kondisi setengah penuh, dan ketika sensor mendeteksi sampah di jarak 0 s.d 6 cm maka led merah akan menyala menunjukkan tempat sampah penuh dan langsung mengirimkam notifikasi SMS ke petugas kebersihan.

Sensor deteksi objek atau sensor yang berada di luar tempat sampah aktif ketika tempat sampah dalam kondisi kosong atau setengah penuh. Apabila sensor

ultrasonic yang berada di luar mendeteksi objek di jarak 15 cm maka motor servo akan bergerak dan membuka tutup tempat sampah. Setelah terbuka akan delay selama 5 detik namun jika setelah 5 detik sensor ping tidak mendeteksi objek dalam jarak 15 cm maka servo akan bergerak untuk menutup tutup bak sampah.

### 3.2.4 Spesifikasi Sistem

Spesifikasi sistem yang digunakan pada tempat sampah, dibagi menjadi dua yaitu spesifikasi :

1. Perangkat keras dan
2. Perangkat Lunak

#### 3.2.4.1 Perangkat Keras

Berikut spesifikasi perangkat keras yang digunakan untuk membangun sistem ini :

**Tabel 3. 1 Spesifikasi Perangkat Keras**

| NO | NAMA HARDWARE             | SPESIFIKASI HARDWARE  |
|----|---------------------------|---|
| 1  | SIM800L                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chip: SIM800L</li> <li>• Voltage: 3.7 - 4.2V</li> <li>• Support networks: Global Quad-band network</li> <li>• Module size: 2.5 x 2.3cm</li> <li>• TTL serial port for serial port, you can link directly to the microcontroller. No need MAX232</li> </ul> |
| 2  | Arduino uno               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arduino UNO R3 DIP Version</li> <li>• USB Cable Download Arduino</li> <li>• Mini Breadboard 400 Point</li> </ul>   |
| 3  | Sensor ultrasonic HC-SR04 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Catu Daya: 5V DC</li> <li>• Arus pada moda siaga: &lt; 2mA</li> <li>• Konsumsi arus saat deteksi: 15 mA</li> </ul>   |
| 4  | Power supply              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Input: AC100V~240V , 50~60Hz</li> </ul>  |

| NO | NAMA HARDWARE | SPESIFIKASI HARDWARE   |
|----|---------------|--|
|    |               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Outer DC Jack Diameter: 5.5mm</li> <li>• Inner DC Jack Diameter: 2.1mm</li> <li>• Output: DC 9V 1000mA</li> </ul>   |
| 5  | Motor servo   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Steering gear definition of three lines:</li> <li>• Dark gray: GND</li> <li>• Red: VCC 4.8-7.2V</li> <li>• Orange line: pulse input</li> <li>• Technical data given by the manufacturers:</li> <li>• Size: 21.5mmX11.8mmX22.7mm</li> <li>• Weight: 9 grams</li> </ul> |

### 3.2.4.2 Perangkat Lunak

Berikut perangkat lunak yang digunakan untuk membangun sistem

Tabel 3. 2 Perangkat Lunak

| NO | NAMA SOFTWARE                   | KEGUNAAN   |
|----|---------------------------------|--|
| 1  | Windows 10 Propesional<br>64bit | Sebagai sistem operasi   |
| 2  | ARDUINO                         | Digunakan untuk mengoding dan mengupload program ke board arduino uno. |

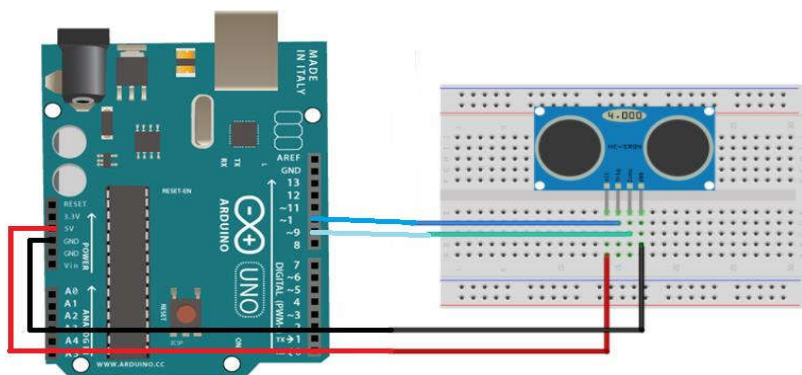
### 3.2.5 Perancangan Perangkat Keras

#### 3.2.5.1 Sensor Deteksi Level Sampah

Berikut adalah rangkaian sensor ping yang nantinya berfungsi sebagai Sensor Deteksi Level Sampah. Seperti pada Tabel 3. 3 Perancangan Sensor Level Sampah dan Gambar 3. 3 Sensor Deteksi Level Sampah.

Tabel 3. 3 Perancangan Sensor Level Sampah

| No | Pin sensor deteksi level sampah | Pin Arduino |
|----|---------------------------------|-------------|
| 1  | Trig Pin1                       | Pin 10      |
| 2  | Echo Pin                        | Pin 9       |
| 3  | VCC                             | Vcc 5V      |
| 4  | Ground                          | Ground      |



Gambar 3. 3 Sensor Deteksi Level Sampah

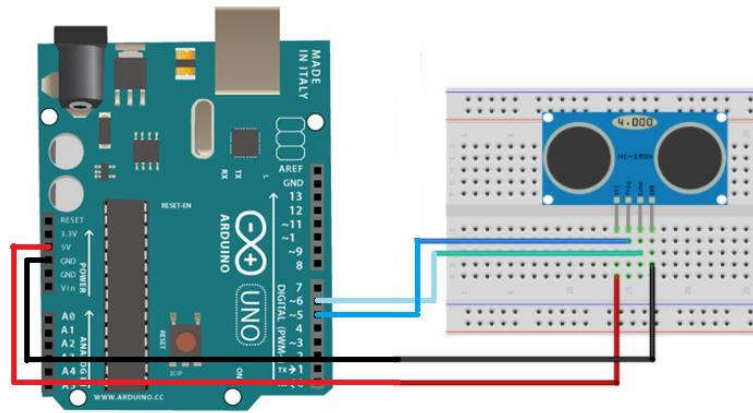
### 3.2.5.2 Sensor Deteksi Objek

Berikut adalah rangkaian sensor ping yang nantinya berfungsi sebagai sensor deteksi objek atau orang yang membuang sampah. Seperti pada Tabel 3. 4 Perancangan Sensor Deteksi Objek dan Gambar 3. 4 Sensor Deteksi Objek.

Tabel 3. 4 Perancangan Sensor Deteksi Objek

| No | Pin sensor deteksi objek | Pin Arduino |
|----|--------------------------|-------------|
| 1  | Trig Pin                 | Pin 5       |
| 2  | Echo Pin                 | Pin 6       |
| 3  | VCC                      | Vcc 5V      |
| 4  | Ground                   | Ground      |





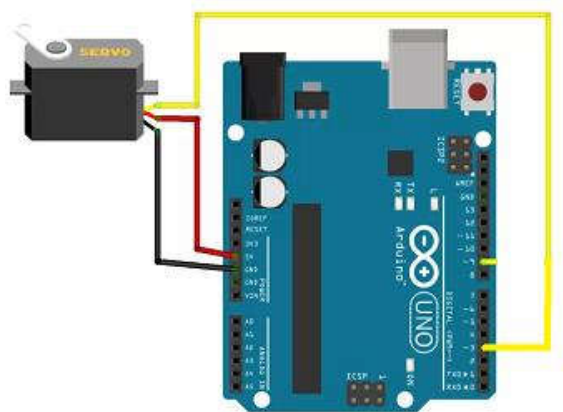
Gambar 3. 4 Sensor Deteksi Objek

### 3.2.5.3 Motor Servo

Berikut adalah rangkaian motor servo yang nantinya berfungsi sebagai buka dan tutup penutup bak sampah. Seperti pada Tabel 3. 5 Perancangan Motor Servo dan Gambar 3. 5 Motor Servo.

Tabel 3. 5 Perancangan Motor Servo

| No | Pin Motor servo | Pin Arduino |
|----|-----------------|-------------|
| 1  | Pin kuning      | Pin 3       |
| 2  | VCC             | Vcc 5V      |
| 3  | Ground          | Ground      |



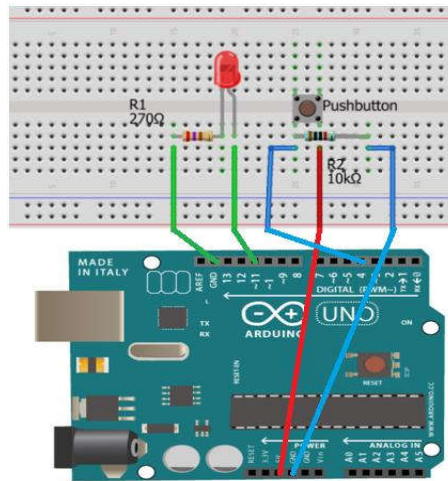
Gambar 3. 5 Motor Servo

**3.2.5.4 Led Indikator**

Berikut adalah rangkaian Led Indikator yang nantinya berfungsi sebagai led indikator ketinggian level sampah. Seperti pada Tabel 3. 5 Perancangan Motor Servo dan Gambar 3. 5 Motor Servo.

Tabel 3. 6 Led Indikator

| No | Led Indikator | Pin Arduino |
|----|---------------|-------------|
| 1  | Led Merah     | Pin 13      |
| 2  | Led Kuning    | Pin 12      |
| 3  | Led Hijau     | Pin 11      |
| 4  | Ground        | Ground      |



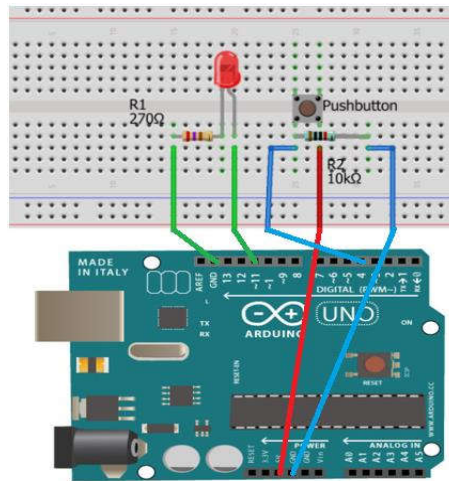
Gambar 3. 6 Led Indikator

### 3.2.5.5 Perancangan Tombol ON OFF

Berikut adalah rangkaian tombol *ON/OFF* yang nantinya berfungsi sebagai menyalakan sistem dan membuka tutup sampah. Seperti pada Tabel 3. 7 Rangkaian Tombol ON/OFF dan Gambar 3. 7 Tabel 3. 7 Rangkaian Tombol ON/OFF.

Tabel 3. 7 Rangkaian Tombol ON/OFF

| No | Led Indikator                      | Pin Arduino |
|----|------------------------------------|-------------|
| 1  | Tombol menyalakan sistem           | Pin 4       |
| 2  | Tombol membuka tutup tempat sampah | Pin 2       |
| 4  | Ground                             | Ground      |



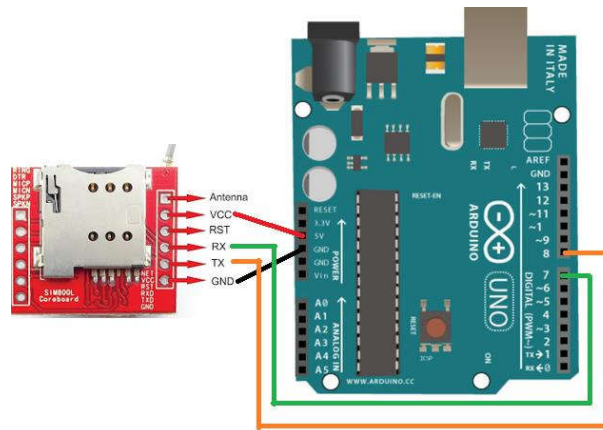
Gambar 3. 7 Rangkaian Tombol ON/OFF

### 3.2.5.6 Perancangan Sim800L

Berikut adalah rangkaian modul SIM800L yang nantinya berfungsi untuk mengirim notifikasi berupa SMS. Seperti pada Tabel 3. 8 Perancangan Modul GSM dan Gambar 3. 8 Perancangan SIM800L.

Tabel 3. 8 Perancangan Modul GSM

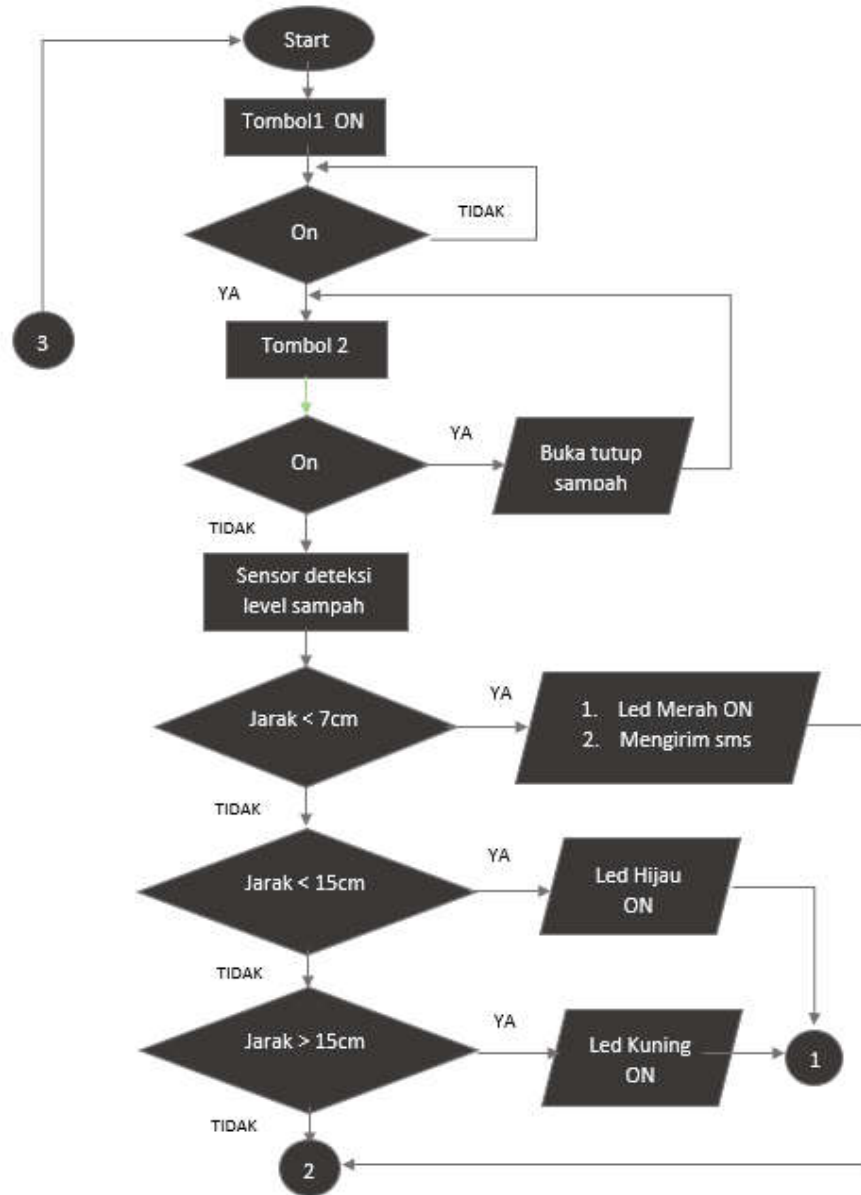
| No | Pin Modul GSM | Pin Arduino |
|----|---------------|-------------|
| 1  | Pin TXD       | Pin 8       |
| 2  | Pin RXD       | Pin 7       |
| 3  | VCC           | Vcc 5V      |
| 4  | Ground        | Ground      |



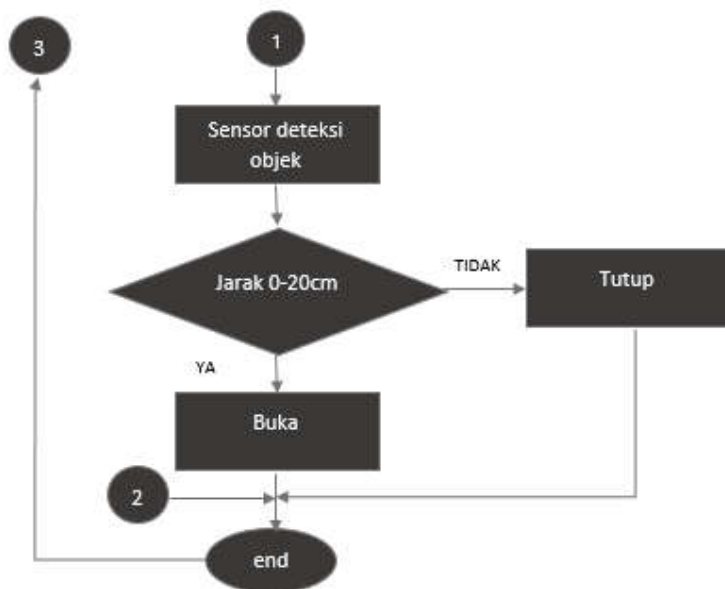
Gambar 3. 8 Perancangan SIM800L

### 3.2.6 Perancangan Perangkat lunak atau *Flowchart*

Berikut adalah flowchart dari sistem yang diusulkan.



Gambar 3. 9 Flowchart Sistem Usulan



Gambar 3. 10 *Flowchart* Sistem Usulan

Gambar 3. 10 *Flowchart* Sistem Usulan, berikut cara kerja flowchart, dimulai dengan Tombol1 menyalakan sistem, jika tombol OFF sistem tidak berjalan atau mati, dan jika Tombol1 ON maka akan menyala sistem. Ketika sistem menyala, jika Tombol2 OFF sistem akan membuka penutup bak sampah, dan ketika Tombol2 ON maka sensor deteksi level sampah akan aktif atau mulai mendeteksi ketinggian level sampah. Jika sensor deteksi level sampah mendeteksi ketinggian sampah di jarak 0cm-7cm maka led indikator merah akan menyala dan mengirimkan notifikasi SMS. Jika sensor deteksi level sampah mendeteksi ketinggian sampah di jarak 7cm-14cm maka led indikator kuning akan menyala dan jika sensor deteksi level sampah mendeteksi ketinggian sampah di jarak lebih dari 15cm maka led hijau akan menyala. Ketika ketinggian level sampah di jarak lebih dari 7cm (ketika led kuning dan hijau menyala) maka sensor deteksi objek akan aktif. Jika sensor deteksi objek mendeteksi objek atau orang yang membuang sampah di jarak 0cm-20cm maka penutup bak sampah akan membuka dan delay selama 3 detik, dan jika selama 3 detik sensor deteksi objek tidak mendeteksi objek maka penutup tempat sampah

akan menutup. Dan jika sensor deteksi objek mendeteksi objek di jarak lebih dari 21cm maka tutup tempat sampah tetap tertutup.

### **3.3 Skenario pengujian**

Berikut adalah skenario pengujian yang akan dilakukan :

1. Pengujian tombol ON/OFF.
2. Pengujian sensor luar deteksi objek (orang yang membuang sampah).
3. Pengujian sensor dalam deteksi ketinggian level sampah.
4. Pengujian buka tutup otomatis tutup tempat sampah.
5. Pengujian led indikator ketinggian sampah
6. Pengujian mengirim notifikasi sms.



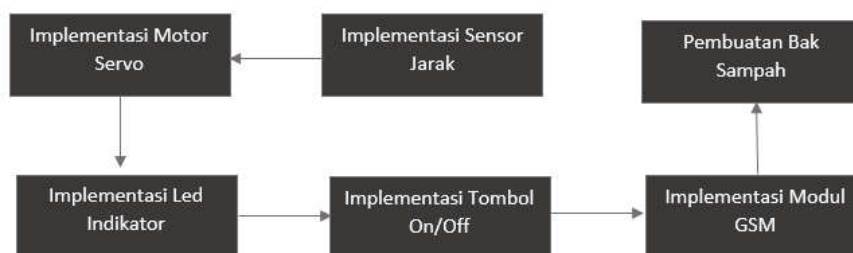
## BAB 4

### IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

#### 4.1 Implementasi

Implementasi adalah proses penggunaan/penerapan program aplikasi yang telah dibuat atau diperbaiki pada proses perancangan. Tujuan implementasi adalah untuk mengkonfirmasi modul perancangan program pada pelaku sistem sehingga pengguna (*User*) dapat memberikan masukan pada pengembangan sistem.

#### 4.2 Perangkat Keras Pembangun

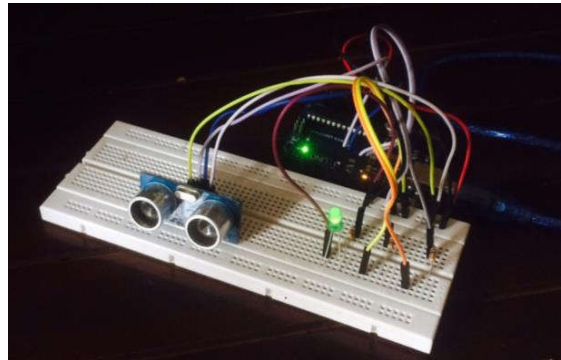


Gambar 4. 1 Perangkat Keras Pembangun

Gambar diatas Gambar 4. 1 Perangkat keras Pembangun, adalah langkah langkah pengerjaan Perangkat keras.

##### 4.2.1 Sensor ping atau sensor jarak

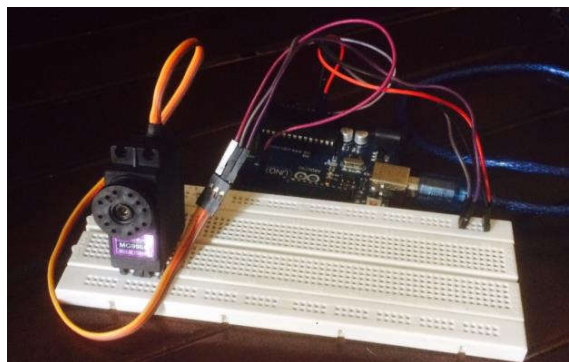
Berikut adalah perancangan komponen untuk modul sensor ping atau sensor jarak. Terdapat dua sensor jarak, sensor jarak yang pertama berfungsi sebagai sensor deteksi ketinggian level sampah dan yang kedua berfungsi sebagai sensor deteksi objek.



Gambar 4. 2 4.2.1 Sensor ping atau sensor jarak

#### 4.2.2 Motor servo

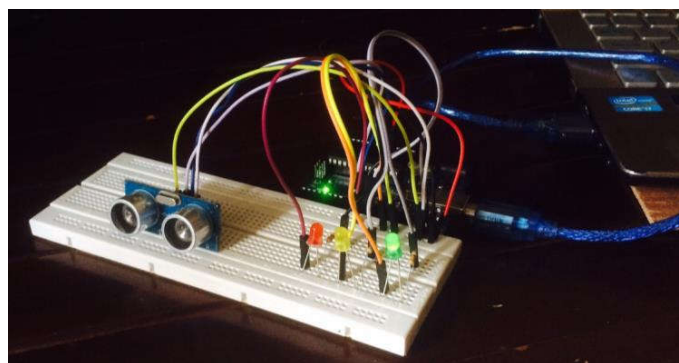
Berikut adalah perancangan komponen untuk motor servo.



Gambar 4. 3 Motor servo

#### 4.2.3 Led indikator

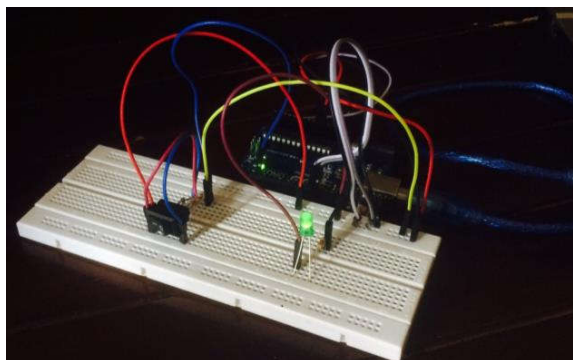
Berikut adalah perancangan komponen untuk motor servo. Terdapat tiga led indikator, led hijau, led kuning dan led merah.



Gambar 4. 4 Led indicator

#### 4.2.4 Tombol on/off

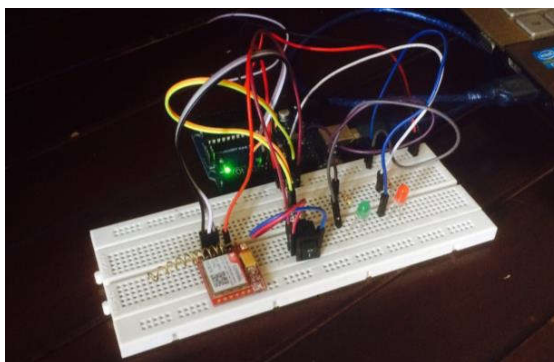
Berikut adalah perancangan komponen untuk tombol on/off. Terdapat dua tombol on/off. Tombol on/off yang pertama berfungsi menyalakan sistem dan tombol on/off yang kedua berfungsi membuka petup sampah.



Gambar 4. 5 Tombol on/off

#### 4.2.1 Modul GSM (SIM800L)

Berikut adalah perancangan komponen untuk SIM800L. Hal yang harus diperhatikan adalah indikator LED pada komponen. Jika tidak ada indikator dari LED menyala, maka komponen tidak mendapatkan arus atau komponen tidak menyala. Jika indikator LED berkedip dengan cepat, maka komponen sedang mencari sinyal. Jika indikator LED berkedip lebih lambat, maka komponen telah mendapatkan sinyal dan siap digunakan. SIM800L berfungsi untuk mengirimkan notifikasi sms.



Gambar 4. 6 Modul GSM

## 4.3 Perangkat Lunak Pembangun

### 4.3.1 Sensor ping atau sensor jarak

```

sensor_ultrasonik
#define trigPin 13
#define echoPin 12
long durasi, jarak;
int merah=11;
int data;
void setup(){
  Serial.begin(9600);
  pinMode(trigPin,OUTPUT);
  pinMode(echoPin,INPUT);
  pinMode(merah,OUTPUT);
}

void loop(){
  digitalWrite(trigPin,LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(trigPin,HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin,LOW);
  durasi=pulseIn(echoPin,HIGH);
  jarak=durasi*0.034/2;
  if(jarak>=20){
    Serial.println("sampah penuh");
    digitalWrite(merah,HIGH);
  }
  else{
    digitalWrite(merah,LOW);
  }
}

```

Gambar 4. 7 Sensor Ping

Gambar 4.7 Sensor Ping, yang nantinya berfungsi sebagai sensor deteksi objek dan sensor deteksi level sampah.

### 4.3.2 Motor servo



```

motor_servo1 $
1 #include <Servo.h>
2 // membuat nama objek servo untuk pengontrolan servo
3 Servo myservo;
4
5 void setup() {
6 // objek servo diletakan pada pin 9
7 myservo.attach(8);
8 }
9 void loop() {
10 delay(2000);
11 myservo.write(0);
12 delay(2000);
13 myservo.write(150);
14 delay(5000);
15 }

```

Gambar 4. 8 Motor Servo

Gambar 4.8 Motor Servo, yang natinya berfungsi membuka dan menutup tutup tempat sampah secara otomatis.

### 4.3.3 Led indicator

Implementasi tiga Led indicator, led hijau, led kuning dan led merah.



```

#define trigPin 13
#define echoPin 12
long durasi, jarak;
int ledmerah=8;
int ledkuning=10;
int ledhijau=11;
int data;
void setup(){
  Serial.begin(9600);
  pinMode(trigPin, OUTPUT);
  pinMode(echoPin, INPUT);
  pinMode(ledmerah, OUTPUT);
  pinMode(ledkuning, OUTPUT);
  pinMode(ledhijau, OUTPUT);
}
void loop(){
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(trigPin, HIGH);
  delayMicroseconds(5);
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  durasi=pulseIn(echoPin, HIGH);
  jarak=durasi*0.034/2;
}

```

Gambar 4. 9 Led indicator

```

if(jarak>=0&&jarak<=6){
    digitalWrite(ledhijau, LOW);
    digitalWrite(ledkuning, LOW);
    digitalWrite(ledmerah, HIGH);
}
else if (jarak>=7&&jarak<=14){
    digitalWrite(ledhijau, LOW);
    digitalWrite(ledkuning, HIGH);
    digitalWrite(ledmerah, LOW);
}
else{
    digitalWrite(ledhijau, HIGH);
    digitalWrite(ledkuning, LOW);
    digitalWrite(ledmerah, LOW);
}
}

```

Gambar 4. 10 Led indicator

Gambar 4.10 Led Indicator, berfungsi sebagai indikator level sampah. Dimana hijau menunjukkan kosong, kuning menunjukkan setengah penuh, dan merah menunjukkan sampah penuh.

#### 4.3.4 Tombol on/off

```

sketch_jul05a $
int button=4,kondisibutton=0;
int ledmerah=13;
int ledhijau=11;
void setup(){
    pinMode(button, INPUT);
    pinMode(ledmerah,OUTPUT);
    pinMode(ledhijau,OUTPUT);
}
void loop(){
    kondisibutton=digitalRead(button);
    if (kondisibutton==HIGH){
        digitalWrite(ledhijau, HIGH);
    }
    else{
        digitalWrite(ledmerah, HIGH);
        digitalWrite(ledhijau, LOW);
    }
}
}

```

Gambar 4. 11 Tombol on/off

Gambar 4.11 Tombol on/off, terdapat dua tombol, satu Tombol ON/OFF yang berfungsi sebagai membuka tutup sampah dan tombol ON/OFF kedua berfungsi menyalakan system.

#### 4.3.5 Modul GSM(SIM800L)

```
#include <gprs.h>
int button=4,kondisibutton=0;
int ledmerah=13;
int ledhijau=11;
char* nomor;
char* pesan;
void setup(){
  pinMode(button, INPUT);
  pinMode(ledmerah, OUTPUT);
  pinMode(ledhijau, OUTPUT);
}
void loop(){
  kondisibutton=digitalRead(button);
  if (kondisibutton==HIGH){
    kirim();
  }
  else{
    digitalWrite(ledmerah, HIGH);
    digitalWrite(ledhijau, LOW);
  }
}

void kirim(){
  GPRS gprs;
  Serial.println("SIM800L Demo Send SMS via Seeeduino");
  gprs.preInit();
  delay(1000);
  while(0 != gprs.init()) {
    delay(1000);
    Serial.print("init error\r\n");
  }
  Serial.println("Init succes...");
  delay(1000);
  nomor="081220494615";
  pesan="Kotak Sampah Sudah Penuh!!!";
  //Format Coding Kirim SMS
  gprs.sendSMS(nomor,pesan);
}
```

Gambar 4. 12 Modul GSM

Gambar 4.12 Modul GSM, implementasi untuk mengirim sms ke petugas kebersihan ketika sampah sudah penuh.



### 4.3.3 Pembuatan tempat sampah

Langkah terakhir yaitu pembuatn tempat sampah, seperti pada gambar di bawah ini, Gambar 4. 13 Pembuatan Tempat Sampah.



Gambar 4. 13 Pembuatan Tempat Sampah

## 4.4 Pengujian

Pada tahap pengujian dijelaskan tentang proses pengujian yang dilakukan ke sistem yang dibangun. Pengujian ini dilakukan dengan *Blackbox*. Pengujian ini lebih fokus terhadap fungsionalitas yang dibuat pada sistem yang diterapkan pada tempat sampah.

### 4.4.1 Pengujian Tombol On/Off

Pengujian ini dilakukan penulis bertujuan untuk mengetahui apakah Tombol on/off dapat menyalakan sistem dan membuka tutup sampah berfungsi dengan baik. Berikut skenario dari pengujian:



Tabel 4. 1 Pengujian Tombol1 on/off sistem

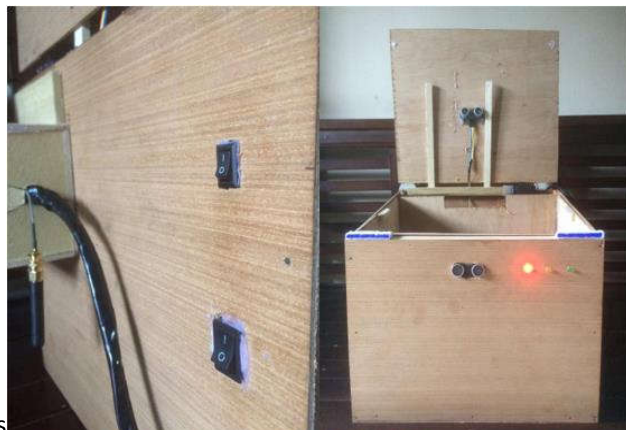
| No | Kasus dan Hasil Uji  |   |
|----|----------------------|---|
|    | Tombol on/off Sistem | STATUS SISTEM   |
| 1  | Tombol <i>on</i>     | Sistem menyala seperti pada Gambar 4.14<br>Pengujian Tombol on/off sistem |
| 2  | Tombol <i>off</i>    | Sistem <i>off</i>   |



Gambar 4. 14 Pengujian Tombol on/off sistem

Tabel 4. 2 Pengujian Tombol On/Off buka tutup sampah

| No | Kasus dan Hasil Uji             |   |
|----|---------------------------------|---|
|    | Tombol on/off buka tutup sampah | Status Buka penutup sampah  |
| 1  | Tombol <i>off</i>               | Tempat sampah tetap pada kondisi tutup  |
| 2  | Tombol <i>on</i>                | Membuka penutup tempat sampah seperti pada Gambar 4. 15 Pengujian Tombol on/off buka tutup sampah |

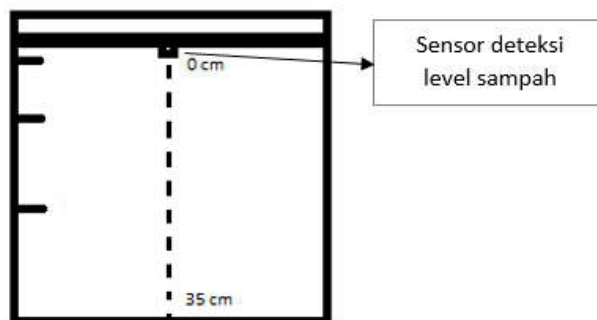


Gambar 4. 15 Pengujian Tombol On/off buka tutup sampah

Gambar 4. 15 Pengujian Tombol2, ketika tempat sampah penuh, tutup tempat sampah tidak dapat dibuka. Hanya bisa dibuka ketika menekan tombol2.

#### 4.4.2 Pengujian Level Sampah

Pengujian ini dilakukan penulis bertujuan untuk memastikan level sampah, menguji dari level sampah kosong sampai level sampah yang penuh. Berikut skenario pengujian level sampah :



Gambar 4. 16 Sensor deteksi level sampah

Tabel 4. 3 Pengujian Level Sampah

| No | Kasus dan Hasil Uji |                          |            |
|----|---------------------|--------------------------|------------|
|    | Led indikator       | Jarak Level Sampah (cm)  | Keterangan |
| 1  | Led merah           | 0cm-6cm                  | ON         |
| 2  | Led Hijau           | 7cm-14cm                 | ON         |
| 3  | Led Hijau           | Jarak level sampah >14cm | ON         |



Gambar 4. 17 Led Hijau

Gambar 4. 16 Led Hijau yang di atas menunjukkan bahwa tempat sampah masih kosong. Dan jarak dari sensor ke sampah lebih dari 14cm.



Gambar 4. 18 Led Kuning

Gambar 4. 17 Led Kuning, yang di atas menunjukkan bahwa isi tempat sampah sudah setengah penuh. Dan jarak dari sensor ke sampah 7cm-14cm.



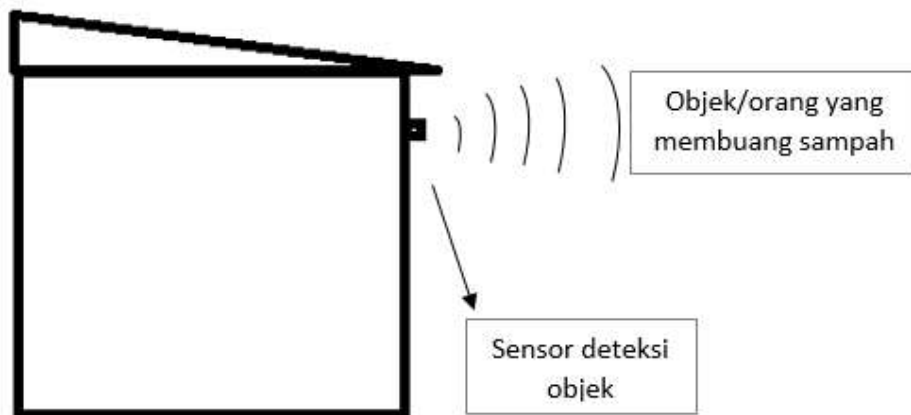
Gambar 4. 19 Led Merah

Gambar 4. 18 Led Merah, yang di atas menunjukkan bahwa isi tempat sampah sudah penuh. Dan jarak dari sensor ke sampah 0cm-6cm.

#### 4.4.3 Pengujian Buka Tutup Tempat Sampah

Pengujian dilakukan oleh penulis bertujuan untuk memastikan tempat sampah bisa membuka dan menutup tutup tempat sampah secara otomatis ketika sampah dalam kondisi kosong maupun setengah penuh, seperti pada gambar di bawah ini

Gambar 4.19 Membuka Tutup Sampah dan Gambar 4. 20 Membuka Tutup Sampah. Berikut hasil pengujian :



Gambar 4. 20 Sensor deteksi objek

Tabel 4. 4 Pengujian Buka dan Tutup Tempat sampah

| Kasus dan hasil uji |                      |                             |                                 |
|---------------------|----------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| No                  | Inputan              |                             | output                          |
|                     | Sensor deteksi objek | Sensor deteksi level sampah | Status Buka Tutup Tempat Sampah |
| 1                   | Off                  | Jarak 0cm                   | Tidak ada aksi                  |
| 2                   | Off                  | Jarak 3cm                   | Tidak ada aksi                  |
| 3                   | Off                  | Jarak 6cm                   | Tidak ada aksi                  |
| 4                   | Jarak 0 cm           | Jarak 9cm                   | Tempat sampah terbuka           |
| 5                   | Jarak 3cm            | Jarak 12cm                  | Tempat sampah terbuka           |
| 6                   | Jarak 6 cm           | Jarak 15cm                  | Tempat sampah terbuka           |
| 7                   | Jarak 9 cm           | Jarak 18 m                  | Tempat sampah terbuka           |
| 8                   | Jarak 12cm           | Jarak 21cm                  | Tempat sampah terbuka           |

Tabel 4. 5 Pengujian Buka dan Tutup Tempat sampah

| Kasus dan hasil uji |                      |                             |                                 |
|---------------------|----------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| No                  | Inputan              |                             | output                          |
|                     | Sensor deteksi objek | Sensor deteksi level sampah | Status Buka Tutup Tempat Sampah |
| 9                   | Jarak 15 cm          | Jarak 24 cm                 | Tempat sampah terbuka           |
| 10                  | Jarak 18 cm          | Jarak 27cm                  | Tempat sampah terbuka           |
| 11                  | Jarak 21cm           | Jarak 30cm                  | Tempat sampah terbuka           |
| 12                  | Jarak 23 cm          | Jarak 33cm                  | Tidak ada aksi                  |
| 13                  | Jarak n cm           | Jarak 36cm                  | Tidak ada aksi                  |



Gambar 4. 21 Membuka Tutup Tempat Sampah

Ketika ketinggian level sampah di jarak lebih dari 14 cm atau ketika led hijau menyala sensor deteksi objek aktif. Jika sensor deteksi objek mendeteksi objek atau orang yang membuang sampah di jarak 0cm-20cm maka tutup tempat sampah akan terbuka. Seperti gambar di atas.



Gambar 4. 22 Membuka Tutup Sampah

Ketika ketinggian level sampah di jarak lebih 7cm-14cm atau ketika led kuning menyala sensor deteksi objek aktif. Jika sensor deteksi objek mendeteksi objek atau orang yang membuang sampah di jarak 0cm-20cm maka tutup tempat sampah akan terbuka. Seperti gambar di atas.

#### 4.4.4 Pengujian Mengirim Notifikasi SMS

Pengujian ini dilakukan oleh penulis bertujuan untuk memastikan tempat sampah bisa mengirim notifikasi SMS ke petugas kebersihan.

Tabel 4. 6 Pengujian Mengirim SMS

| No | Kasus dan hasil Uji     |   |
|----|-------------------------|---|
|    | Notifikasi SMS          | Status Notifikasi sms                                 |
| 1  | Jarak level sampah 0 cm | Mengirim sms seperti pada Gambar 4. 23 Notifikasi SMS |
| 2  | Jarak level sampah 2 cm | Mengirim sms Gambar 4. 23 Notifikasi SMS              |
| 3  | Jarak level sampah 6 cm | Mengirim sms Gambar 4. 23 Notifikasi SMS              |
| 4  | Jarak level sampah 8 cm | Tidak Mengirim sms                                    |
| 5  | Jarak level sampah n cm | Tidak Mengirim sms                                    |



Gambar 4. 23 Notifikasi SMS

Gambar 4. 16 Notifikasi SMS, ketika tempat sampah dalam kondisi penuh, tempat sampah tidak langsung mengirim sms namun sensor mengecek level sampah 10 kali, untuk memastikan apakah tempat sampah benar-benar penuh atau belum. Dan setiap 20 detik tempat sampah akan mengirim notifikaso sms ke petugas kebersihan berupa alamat tempat sampah.



## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

---

#### 5.1 Kesimpulan

Adapun Hasil kesimpulan adalah sebagai berikut :

1. Menggunakan sensor ultrasonik dan motor servo tempat sampah dapat membuka dan menutup tutup tempat sampah secara otomatis.
2. Tiga led indikator yang berbeda, led hijau, led kuning dan led merah, memberitahu orang isi tempat sampah atau ketinggian level sampah.
3. Dengan menggunakan modul SIM800L tempat sampah dapat mengirimkan SMS ke petugas kebersihan ketika tempat sampah dalam kondisi penuh.

#### 5.2 Saran

Untuk kedepannya diharapkan sistem bisa :

1. Dimonitoring level sampah real time menggunakan web.
2. Mendeteksi dan memisahkan sampah organik dan non-organik.
3. Tempat sampah hanya bisa membuka ketika mendeteksi benda hidup.

## DAFTAR PUSTAKA

---

- [1] R. Susanto, Y. Kristanto, S. Ridwanto and D. Hisnuaji, PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SENSOR PARKIR PADA MOBIL MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK, vol. Vol. 1 No. 1, Mei 2007.
- [2] K. R. GILANG, PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI KEDALI PINTU PARKIR BERBASIS ARDUINO UNO (Menggunakan Sidik Jari dan Sensor Ultrasonik ), Bandung, 2016.
- [3] G. K. RAHMAN, PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI KENDALI PINTU PARKIR BERBASIS ARDUINO UNO (Menggunakan Sidik Jari dan Sensor Ultrasonik), Bandung, 2016.
- [4] G. K. RAHMAN, PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI KENDALI PINTU PARKIR BERBASIS ARDUINO UNO (Menggunakan Sidik Jari dan Sensor Ultrasonik), Bandung, 2016.

## LAMPIRAN

---

### Lampiran 1 Kode Program

```

#include <Servo.h>
#include <gprs.h>
#include <SoftwareSerial.h>
// membuat nama objek servo untuk pengontrolan servo
Servo myservo;
//PIN SENSOR DETEKSI LEVEL SAMPAH
const int trigPin1= 10;
const int echoPin1= 9;

//PIN SENSOR DETEKSI LEVEL SAMPAH
const int trigPin2= 5;
const int echoPin2= 6;

char* nomor;
char* pesan;
long durasi, jarak, durasi2, distancia;
int button=4; // tombol menyalakan sistem
int button1=2; // // tombol membuka tutup tempat sampah.
int kondisibutton1=0;
int kondisibutton=0;
int ledmerah=13;
int ledkuning=12;
int ledhijau=11;
int ctr=0;

void setup(){
  myservo.attach(3);
  Serial.begin(9600);

  pinMode(trigPin1,OUTPUT);
  pinMode(echoPin1,INPUT);

  pinMode(trigPin2,OUTPUT);
  pinMode(echoPin2,INPUT);
  pinMode(button, INPUT);
  pinMode(button1, INPUT);
  pinMode(ledmerah,OUTPUT);
  pinMode(ledkuning,OUTPUT);
  pinMode(ledhijau,OUTPUT);
}

```

```

void loop(){
  kondisibutton=digitalRead(button);
  if (kondisibutton==LOW){
    digitalWrite(trigPin2,LOW);
    delayMicroseconds(2);

    digitalWrite(trigPin2,HIGH);
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(trigPin2,LOW);
    durasi2=pulseIn(echoPin2,HIGH);
    distancia=durasi2*0.034/2;
  }
  //-----\\
  digitalWrite(trigPin1,LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(trigPin1,HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin1,LOW);
  durasi=pulseIn(echoPin1,HIGH);
  jarak=durasi*0.034/2;

  kondisibutton1=digitalRead(button1);
  if (kondisibutton1==HIGH){
    Serial.print("level sampah sekarang = ");
    Serial.print(jarak);
    Serial.println(" cm");

    if (jarak>=0&&jarak<=6){
      RED();
      ctr=ctr+1;
      delay(2000);
      if(ctr==10){
        kirim();
        Serial.println(" Tempat sampah sudah penuh di Perumahan PBB
BLOK E16!");
        ctr=0;
      }
    }

    else if (jarak>=7&&jarak<=14){
      kuning();
      if (distancia>=0&&distancia<=15){
        myservo.writeMicroseconds(1900);
        Serial.print("jarak objek yang dideteksi adalah = ");

```

```

        Serial.print(distancia);
        Serial.println(" cm");
        Serial.println("membuka penutup sampah");
        delay(4000);
    }
    else if (distancia>15) {
        myservo.writeMicroseconds(1200);
        delay(100);
    }
}

else if (jarak>14){
    hijau();
    if (distancia>=0&&distancia<=15){
        myservo.writeMicroseconds(1900);
        Serial.print("jarak objek yang dideteksi adalah = ");
        Serial.print(distancia);
        Serial.println(" cm");
        Serial.println("membuka penutup sampah");
        delay(4000);
    }
    else if (distancia>15) {
        myservo.writeMicroseconds(1200);
        delay(100);
    }
}
}

else if(kondisibutton1==LOW) {
    myservo.writeMicroseconds(2350);
    Serial.println("MEMBUKA PENUTUP SAMPAH ");
    digitalWrite(ledhijau, LOW);
    digitalWrite(ledkuning, LOW);
    digitalWrite(ledmerah, HIGH);
}
}
else{
    digitalWrite(ledhijau, LOW);
    digitalWrite(ledkuning, LOW);
    digitalWrite(ledmerah, LOW);
    myservo.writeMicroseconds(1200);
}
}
}

```

```

void RED(){
    digitalWrite(ledmerah, HIGH);
    digitalWrite(ledkuning, LOW);
    digitalWrite(ledhijau, LOW);
}

void hijau(){
    digitalWrite(ledhijau, HIGH);
    digitalWrite(ledkuning, LOW);
    digitalWrite(ledmerah, LOW);
}

void kuning(){
    digitalWrite(ledkuning, HIGH);
    digitalWrite(ledmerah, LOW);
    digitalWrite(ledhijau, LOW);
}

void kirim(){
    GPRS gprs;
    Serial.println("SIM800L Demo Send SMS via Seeeduino");
    gprs.preInit();
    delay(1000);
    while(0 != gprs.init()) {
        delay(1000);
        Serial.print("init error\r\n"); //pesan di Serial Monitor jika proses init
module GPRS Gagal
    }
    Serial.println("Init succes..."); //pesan di Serial Monitor jika proses init
module GPRS Sukses
    delay(1000);
    nomor="081220494615";
    pesan="Tempat sampah sudah penuh. Perumahan Permata Buah Batu
BLOK E No.16!!!";
    //Format Coding Kirim SMS
    gprs.sendSMS(nomor,pesan); //define phone number and text
}

```