

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Kotak Sampah Otomatis**

Alat Pembuka Tutup Kotak Sampah Otomatis dan Pendeteksi Volume Sampah adalah sebuah kotak sampah pintar yang mampu membuka dan menutup penutup kotak sampah secara otomatis dengan bantuan sensor dan di proses menggunakan arduino yang lalu arduino ini akan mengirimkan instruksi untuk mengaktifkan motor servo dan modul sim.

Adapun sensor yang digunakan untuk membuka penutup kotak sampah adalah sensor yang mampu mendeteksi sinar inframerah pasif yang dipancarkan oleh tubuh manusia. Setelah sensor pir mendeteksi sinar inframerah pasif dari tubuh manusia maka akan mengirimkan perintah yang akan di proses oleh arduino untuk menggerakkan motor servo yang digunakan untuk membuka tutup penutup kotak sampah.

Kotak sampah pintar ini juga bisa mendeteksi volume sampah yang ada di dalam kotak sampah tersebut dan mengirimkan pesan singkat ke petugas kebersihan ketika kotak sampahnya sudah penuh dengan bantuan sensor ultrasonik yang mampu mengukur ukuran tinggi tumpukan sampah di dalam kotak sampah, lalu mengirimkan instruksi ke arduino lalu diproses untuk mengirimkan instruksi ke modul sms untuk mengirimkan sms.

#### **2.2 Penelitian Terdahulu**

Penelitian terdahulu ini menjadi salah satu acuan penulis dalam melakukan penelitian sehingga penulis dapat memperkaya teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan. Dari penelitian terdahulu, penulis tidak menemukan penelitian dengan judul yang sama seperti judul penelitian penulis. Namun penulis mengangkat beberapa penelitian sebagai referensi dalam memperkaya bahan kajian pada penelitian penulis. Berikut merupakan penelitian terdahulu berupa beberapa jurnal terkait dengan penelitian yang dilakukan penulis.

Berdasarkan hasil penelitian yang pernah dilakukan oleh Deni Ubaidillah (2015) dimana melakukan penelitian mengenai Perancangan Sistem Smart Trash Can Menggunakan Arduino Dengan Sensor Ultrasonic HC-SR04 menunjukkan bahwa sistem smart trash ini mampu membuka tutup sampah dan mendeteksi kebakaran menggunakan sensor asap.

Paulus Edit Nurcahyono (2013) menyajikan mengenai Proyek Akhir Tempat Sampah Pintar Menggunakan Mikrokontroler ATmega8535. Penelitian ini membuat sistem kotak sampah pintar yang dapat membuka dan menutup penutup kotak sampah dengan sensor ultrasoniknya.

Penelitian mengenai kotak simpah pintar ini juga dilakukan oleh Desi Setiawan, dkk. (2013) dengan membuat Rancang Bangun Alat Pembuka dan Penutup Tong Sampah Otomatis Berbasis Mikrokontroler. Dalam penelitian ini ditemukan bahwa perangkat ini hanya bisa membuka dan menutup kotak sampah otomatis dengan jarak sekitar 25cm tergantung penempatan posisi sensor pada kotak sampah.

Perbandingan dengan penelitian terdahulu dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

**Tabel 2.1.** Tabel Perbandingan Hasil Penelitian

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
Deni Ubaidillah	Perancangan Sistem Smart Trash Can Menggunakan Arduino Dengan Sensor Ultrasonic HC-SR04	Membuka dan menutup kotak sampah dengan sensor ultrasonik dan mengidentifikasi kebakaran dengan sensor asap.
Perbedaan : Penelitian yang dilakukan Deni Ubaidillah membahas mengenai rancangan model kotak sampah yang dapat membuka dan menutup otomatis dengan sensor ultrasonik dan mengidentifikasi kebakaran. Sedangkan penulis membahas mengenai kotak sampah pintar yang dapat membuka dan menutup otomatis menggunakan sensor PIR yang dapat membedakan makhluk hidup dan benda mati serta mengidentifikasi volume sampah dengan sensor ultrasonik serta memberitahukannya melalui SMS.		
Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
Paulus Edi Nurcahyono, 2013	Proyek Akhir Tempat Sampah Pintar Menggunakan Mikrokontroler	Membuka dan menutup kotak sampah dengan sensor ultrasonik SRF05.

Perbedaan : Penelitian yang dilakukan Paulus Edi Nurcahyono membahas mengenai rancangan model kotak sampah yang dapat membuka dan menutup otomatis dengan sensor ultrasonik SR05. Sedangkan penulis membahas mengenai kotak sampah pintar yang dapat membuka dan menutup otomatis menggunakan sensor PIR yang dapat membedakan makhluk hidup dan benda mati serta mengidentifikasi volume sampah dengan sensor ultrasonik serta memberitahukannya melalui SMS.

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
Dedi Setiawan, dkk. 2013	Rancang Bangun Alat Pembuka dan Penutup Tong Sampah Otomatis Berbasis Mikrokontroller.	Kotak sampah pintar ini mampu membuka dan menutup kotak sampah secara otomatis dengan sensor HC-SR04 dengan jarak 25cm dari posisi sensor dipasang dan sensor PIR untuk mengidentifikasi makhluk hidup.
Perbedaan : Penelitian yang dilakukan Paulus Edi Nurcahyono membahas mengenai rancangan model kotak sampah yang dapat membuka dan menutup otomatis dengan sensor ultrasonik SR05. Sedangkan penulis membahas mengenai kotak sampah pintar yang dapat membuka dan menutup otomatis menggunakan sensor PIR yang dapat membedakan makhluk hidup dan benda mati serta mengidentifikasi volume sampah dengan sensor ultrasonik serta memberitahukannya melalui SMS.		

### 2.3. Sensor PIR

Sensor Passive Infrared Receiver (PIR), sensor ini merupakan sensor berbasis infrared namun tidak sama dengan IR LED dan fototransistor. Sensor PIR merespon energi dari pancaran infrared pasif yang dimiliki setiap benda yang terdeteksi olehnya. Salah satu benda yang memiliki pancaran infrared pasif adalah tubuh manusia. Energi panas yang dipancarkan oleh benda dengan suhu diatas nol mutlak akan dapat ditangkap oleh sensor tersebut. Bagian-bagian dari PIR adalah Fresnel Lens, IR Filter, Pyroelectric sensor, amplifier, dan comparator. Gambar 2 menunjukkan bentuk fisik sensor PIR. (Annissa Rahmawati, dkk. 2012)



**Gambar 2.1** Bentuk Fisik Modul Sensor PIR

(Sumber: <https://cdn.instructables.com>)

## 2.4. Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sebuah piranti yang didesain untuk dapat mentransmisikan gelombang ultrasonik dan menghasilkan pulsa keluaran yang sesuai dengan waktu tempuh untuk pemancaran dan pemantulan gelombang. Dengan menghitung waktu tempuh dari pulsa maka jarak sensor dengan target dapat dengan mudah dihitung, proses pengukuran jarak dilakukan hanya dengan memberikan Trigger dan mendeteksi lebar pulsa Echo seperti pada modul sensor ultrasonik pada umumnya, hasil pengukuran dalam bentuk pulsa dapat ditentukan dengan menghitung lebar pulsa yang keluar pada bagian Echo. (Ignatius Agus Supriyono, dkk. 2015)



**Gambar 2.2** Sensor Ultrasonik  
( Sumber: <http://arduinolearning.com>)

## 2.5. Arduino

Arduino merupakan sebuah platform komputasi fisik yang bersifat open source dimana Arduino memiliki input/output (I/O) yang sederhana yang dapat dikontrol menggunakan bahasa pemrograman. Arduino dapat dihubungkan ke perangkat seperti komputer. Bahasa pemrograman yang digunakan pada Arduino adalah bahasa pemrograman C yang telah disederhanakan dengan fitur-fitur dalam library sehingga cukup membantu dalam pembuatan program.

Ada dua bagian utama pada Arduino, yaitu hardware dan software. Hardware arduino merupakan papan elektronik yang biasa disebut dengan mikrokontroler, sedangkan software arduino digunakan untuk memasukkan program yang akan digunakan untuk menjalankan arduino tersebut. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa C. (Astari, Sutris, dkk. 2013).



**Gambar 2.3** Arduino

(Sumber: <https://cdn.sparkfun.com>)

## 2.6. Motor Servo

Motor Servo merupakan salah satu jenis aktuator yang cukup banyak digunakan dalam bidang industri atau sistem robotika. Motor servo yang digunakan dalam penelitian ini adalah servo MG 996r dengan putaran cepat dan dapat dikendalikan. Sebelum digunakan motor servo harus dimodifikasi terlebih dahulu, hal ini dikarenakan standar pabrik putaran servo hanya mencapai 180o . Oleh sebab itu motor servo harus dimodifikasi agar dapat mencapai putaran 360o (satu putaran penuh).

Pengendalian putaran motor servo dilakukan dengan menggunakan metode PWM. (Pulse Width Modulation). Pengendali motor servo digunakan BASIC Stamp2SX dengan bahasa pemrograman PBasic yang sangat sederhana. Hasil penelitian didapatkan, bahwa: putaran motor servo searah dengan arah jarum jam, jika jumlah pulsa yang harus di-input-kan lebih kecil dari 1600 pulsa (1,6 ms pulsa). Sedangkan motor servo akan berputar berlawanan dengan arah jarum jam, jika jumlah pulsa yang di-input-kan lebih besar dari 1600 pulsa (1,6 ms pulsa). (Murethania, 2011)



**Gambar 2.4** Motor Servo

( Sumber: <http://arduinolearning.com>)

## 2.7. Modul Sim900a

Modul Sim900a dari Simcom adalah contoh dari gsm modul. Kemampuannya untuk bekerja pada mode voice, CSD, dan data GPRS. Sim900a sebagai alat komunikasi antara pengirim dan penerima. ComSat SIM900a adalah GSM/GPRS Shield untuk Arduino yang berdasarkan atas modul SIM900a Quad-band GSM/GPRS. Dikendalikan menggunakan AT commands (GSM 07.07, 07.05 dan AT commands SIMCOM yang lebih ditingkatkan) dan cocok (compatible) dengan board Arduino (Uno dan Mega 2560).



**Gambar 2.5** Modul Sim 900a

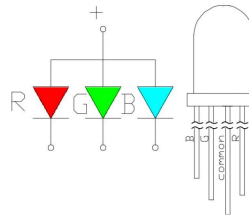
(Sumber: <https://ecs7.tokopedia.net>)

## 2.8. Led RGB

LED adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. LED merupakan keluarga Dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor. Warna-warna Cahaya yang dipancarkan oleh LED tergantung pada jenis bahan semikonduktor yang dipergunakannya.

Cara kerja LED hanya akan memancarkan cahaya apabila dialiri tegangan maju (bias forward) dari Anoda menuju ke Katoda. LED terdiri dari sebuah chip semikonduktor yang di doping sehingga menciptakan junction P dan N. Yang dimaksud dengan proses doping dalam semikonduktor adalah proses untuk menambahkan ketidakmurnian (impurity) pada semikonduktor yang murni sehingga menghasilkan karakteristik kelistrikan yang diinginkan. Ketika LED dialiri tegangan maju atau bias forward yaitu dari Anoda (P) menuju ke Katoda (K), Kelebihan Elektron pada N-Type material akan berpindah ke wilayah yang kelebihan Hole (lubang) yaitu wilayah yang bermuatan positif (P-Type material).

Saat Elektron berjumpa dengan Hole akan melepaskan photon dan memancarkan cahaya monokromatik (satu warna).



**Gambar 2.6** type P dan type N pada LED

(Sumber : <http://teknikelektronika.com>)

## 2.9. Bahasa C

Bahasa C adalah bahasa pemrograman yang dapat dikatakan berada di antara bahasa beraras rendah dan beraras tinggi. Bahasa beraras rendah artinya bahasa yang berorientasi pada mesin dan beraras tinggi berorientasi pada manusia. Bahasa beraras rendah, misalnya bahasa *assembler*, bahasa ini ditulis dengan sandi yang dimengerti oleh mesin saja, oleh karena itu hanya digunakan bagi yang memprogram mikroprosesor. Bahasa beraras rendah merupakan bahasa yang membutuhkan kecermatan yang teliti bagi pemrogram karena perintahnya harus rinci, ditambah lagi masing-masing pabrik mempunyai sandi perintah sendiri. Bahasa tinggi relatif mudah digunakan, karena ditulis dengan bahasa manusia sehingga mudah dimengerti dan tidak tergantung mesinnya. Bahasa beraras tinggi biasanya digunakan pada komputer.

Pencipta bahasa C adalah Brian W. Kernighan dan Denis M. Ritchi, sekitar tahun 1972. Penulisan program dalam bahasa C dilakukan dengan membagi dalam blok-blok, sehingga bahasa C disebut dengan bahasa terstruktur. Bahasa C dapat digunakan di berbagai mesin dengan mudah, mulai dari PC sampai dengan mainframe, dengan berbagai sistem operasi misalnya DOS, UNIX, VMS dan lain-lain.

Program Bahasa C tidak mengenal aturan penulisan di kolom tertentu, jadi bisa dimulai dari kolom manapun. Namun demikian, untuk mempermudah pembacaan program dan untuk keperluan dokumentasi, sebaiknya penulisan

bahasa C diatur sedemikian rupa sehingga mudah dan enak dibaca. Berikut contoh penulisan Program Bahasa C:

```
#include <at89c51.h>
main ()
{ .....
.....
}
```

Program dalam bahasa C selalu berbentuk fungsi seperti ditunjukkan dalam **main ()**. Program yang dijalankan berada di dalam tubuh program yang dimulai dengan tanda kurung buka { dan diakhiri dengan tanda kurung tutup }. Semua yang tertulis di dalam tubuh program ini disebut dengan blok. Tanda () digunakan untuk mengapit **argumen** suatu fungsi. Argumen adalah suatu nilai yang akan digunakan dalam fungsi tersebut. Dalam tubuh fungsi antara tanda { dan tanda } ada sejumlah pernyataan yang merupakan perintah yang harus dikerjakan oleh prosesor. Setiap pernyataan diakhiri dengan tanda titik koma ; Baris pertama **#include <...>** bukanlah pernyataan, sehingga tak diakhiri dengan tanda titik koma (;). Baris tersebut meminta kompiler untuk menyertakan file yang namanya ada di antara tanda <...> dalam proses kompilasi. File-file ini (ber ekstensi .h) berisi deklarasi fungsi ataupun variable. File ini disebut **header**. File ini digunakan semacam perpustakaan bagi pernyataan yang ada di tubuh program. (Heryanto, 2008)

## 2.10. SMS (*Short Messaging Services*)

SMS atau *short messaging services* merupakan salah satu media yang paling banyak digunakan sekarang ini dikarenakan murah dan prosesnya cepat. SMS merupakan fitur dari GSM(Global System for Mobile Communications), yang dikembangkan dan distandarisasi oleh ETSI(European Telecommunications Standards Institute). SMS pada awal diciptakan adalah bagian dari layanan pada sistem GSM yang dikembangkan dan distandarisasi oleh ETSI. SMS semula hanyalah merupakan layanan yang bersifat komplementer terhadap dua layanan







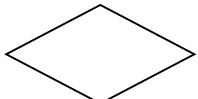

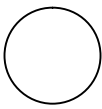
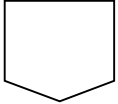
utama sistem GSM (atau sistem 2G pada umumnya) yaitu layanan voice dan switced data. Namun karena keberhasilan SMS yang tidak terduga, dengan ledakan pelanggan yang mempergunakannya, menjadikan SMS sebagai bagian yang sangat penting dari layanan sistem.

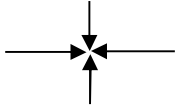
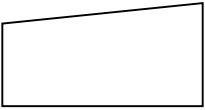



SMS adalah layanan untuk mengirim dan menerima pesan tertulis (teks) dari maupun kepada perangkat bergerak (mobile device). Pesan teks yang dimaksud tersusun dari huruf, angka, atau karakter alfanumerik. Pesan teks dikemas dalam satu paket/ frame yang berkapasitas maksimal 160 byte yang dapat direpresentasikan berupa 160 karakter huruf latin atau 70 karakter alfabet non-latin seperti alfabet Arab atau Cina. Pengiriman pesan SMS secara store and forward berarti pengirim pesan SMS menuliskan pesan dan nomor telepon tujuan dan kemudian mengirimkannya (store) ke server SMS (SMS-Center) yang kemudian bertanggung jawab untuk mengirimkan pesan tersebut (forward) ke nomor telepon tujuan.

### **2.11. Flowchart**

*Flowchart* adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan-urutan prosedur dari suatu program. *Flowchart* menolong *analyst* dan programmer untuk memecahkan masalah ke dalam segmen-segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif-alternatif lain dalam pengoperasian. *Flowchart* biasanya mempermudah penyelesaian suatu masalah khususnya masalah yang perlu dipelajari dan dievaluasi lebih lanjut. *Flowchart* adalah bentuk gambar/diagram yang mempunyai aliran satu atau dua arah secara sekuensial. *Flowchart* digunakan untuk merepresentasikan maupun mendesain program. Oleh karena itu *flowchart* harus bisa merepresentasikan komponen-komponen dalam bahasa pemrograman. (Adelia, 2011)

**Tabel 2.2** Simbol - Simbol *Flowchart*

No	Simbol	Fungsi
1	Terminal 	Simbol untuk memulai dan mengakhiri suatu program
2	Proses 	Simbol untuk menyatakan suatu tindakan (proses) yang dilakukan oleh computer
3	Manual Operator 	Simbol untuk menyatakan suatu tindakan (proses) yang tidak dilakukan oleh komputer
4	Input – Output 	Simbol untuk menyatakan proses input atau output tanpa tergantung jenis peralatannya
5	<i>Decision</i> 	Simbol untuk menunjukkan suatu kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban : ya / tidak
6	<i>Predefined Process</i> 	Simbol untuk menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan didalam storage
7	<i>Connector</i> 	Simbol untuk menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang sama
8	<i>Off Line Connector</i> 	Simbol untuk menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang berbeda

9	<p style="text-align: center;"><i>Arus atau Flow</i></p> 	Garis untuk menghubungkan arah tujuan simbol flowchart yang satu dengan yang lainnya
10	<p style="text-align: center;"><i>Manual Input</i></p> 	Simbol untuk memasukkan data secara manual dengan menggunakan on-line keyboard
11	<p style="text-align: center;"><i>Punched Card</i></p> 	Simbol untuk menyatakan input berasal dari kartu atau output ditulis ke kartu
12	<p style="text-align: center;"><i>Document</i></p> 	Simbol untuk mencetak keluaran dalam bentuk dokumen (melalui printer)
13	<p style="text-align: center;"><i>Disk Storage</i></p> 	Simbol untuk menyatakan input berasal dari disk atau ouput disimpan ke disk