



**TEMPAT SAMPAH PINTAR MENGGUNAKAN PERINTAH SUARA  
BERBASIS WEB**

**TUGAS AKHIR**

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

Oleh :

Nama	NIM
Irfan Maulana	16040044
Rizki Nur Dariyati	16040062
Nur Soleha	16040063

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK KOMPUTER**

**POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL**

**2019**

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN KEASLIAN

### TUGAS AKHIR UNTUK KEPERLUAN AKADEMIS

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

Nama (NIM) : 1. Irfan Maulana 16040044  
2. Rizki Nur Dariyati 16040062  
3. Nur Soleha 16040063

Jurusan / Program Studi : D3 Teknik Komputer

Judul : TEMPAT SAMPAH PINTAR MENGGUNAKAN  
PERINTAH SUARA BERBASIS WEB

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Tugas Akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari kami sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan *programming* yang tercantum sebagai bagian dari Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, kami akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini kami buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka kami bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena Tugas Akhir ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di PoliTeknik Harapan Bersama Tegal.

Demikian pernyataan ini kami buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Dibuat di : Tegal

Pada Tanggal : 30 Juli 2019

Yang menyatakan,

Irfan Maulana  
16040044

Rizki Nur Dariyati  
16040062

Nur Soleha  
16040063

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

### TUGAS AKHIR UNTUK KEPERLUAN AKADEMIS

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

Nama ( NIM ) : 1. Irfan Maulana (16040044)  
2. Rizki Nur Dariyati (16040062)  
3. Nur Soleha (16040063)

Jurusan / Program Studi : D-III Teknik Komputer

Jenis Karya : Tugas Akhir

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

#### **“TEMPAT SAMPAH PINTAR MENGGUNAKAN PERINTAH SUARA BERBASIS WEB”**

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Tegal

Pada Tanggal : 6 Juli 2019

Yang Menyatakan,

Irfan Maulana  
16040044

Rizki Nur Dariyati  
16040062

Nur Soleha  
16040063

## HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir (TA) yang berjudul “**TEMPAT SAMPAH PINTAR MENGGUNAKAN PERINTAH SUARA BERBASIS WEB**” yang disusun oleh Irfan Maulana NIM 16040044 Rizki Nur Dariyati NIM 16040062 dan Nur Soleha NIM 16040063 telah mendapat persetujuan pembimbing dan siap dipertahankan di depan tim penguji Tugas Akhir (TA) Program Studi D-III Teknik Komputer PoliTeknik Harapan Bersama Tegal.

Tegal, 8 Juli 2019

Menyetujui,

Pembimbing I,

PembimbingII,

Arfan Haqiqi Sulasmoro, M.Kom  
NIPY. 02.009.054

Drs. Yusup Christanto  
NIPY.

## HALAMAN PENGESAHAN

### **Judul :TEMPAT SAMPAH PINTAR MENGGUNAKAN PERINTAH SUARA BERBASIS WEB**

Nama : 1. Irfan Maulana ( 16040044 )  
: 2. Rizki Nur Dariyati ( 16040062 )  
: 3. Nur Soleha (16040063 )

Program Studi : Teknik Komputer

Jenjang : Diploma III

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

Tegal, 8 Juli 2019

Tim Penguji :

Nama	Tanda Tangan
1. Ketua : Very Kurnia Bhakti, M.Kom	1.
2. Sekretaris : Heri Budi Susilo, S.Kom	2.
3. Anggota I : Miftakhul Huda, M.Kom	3.
4. Anggota II : Drs. Yusup Christanto	4.

Mengetahui,

Ketua Program Studi DIII Teknik Komputer,

Politeknik Harapan Bersama Tegal

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

## HALAMAN MOTO

- “Belajar akan memberikan kita pengetahuan dan pemahaman baru, sehingga kita mampu menghadapi tantangan baru yang membentang di depan kita”
- “Waktu dan tenaga yang telah Anda habiskan untuk belajar, pasti akan selalu melahirkan sesuatu yang berguna untuk kehidupan Anda”
- “Pendidikan merupakan senjata yang paling mematikan di dunia, karena dengan Pendidikan mampu mengubah dunia” -Nelson Mandela-
- “Orang yang berhenti belajar adalah orang yang lanjut usia, walaupun umurnya masih muda. Namun, orang yang tidak pernah berhenti belajar, maka akan selamanya menjadi pemuda”. -Hendry Ford-
- “Hidup itu harus terus melangkah maju, jika tidak maka Anda akan tetap berada ditempat. Dan modal untuk melangkah maju adalah ilmu’

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini dipersembahkan kepada :

- Bapak Moch. Chambali, B.Eng., M.Kom selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal.
- Bapak Rais, S.Pd., M.Kom selaku Ketua Program Studi D III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.
- Bapak Arfan Haqiqi Sulasmoro, M.Kom selaku dosen pembimbing I.
- Bapak Yusup Christanto, M.Kom selaku dosen pembimbing II.
- Bapak Muhammad Ridwan selaku narasumber (Kepala Sekolah SD N Kejambon 8 Kota Tegal).
- Kedua Orang Tua tercinta yang selalu memberikan doa dan dukungan.
- Teman-teman, sahabat dan saudara yang telah mendoakan, mendukung dan memberi semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

## ABSTRAK

Dalam kehidupan sering masyarakat tidak tahu perbedaan kedua kategori ampah tersebut, sehingga kebanyakan orang membuang sampah tidak sesuai dengan tempat yang disediakan. Salah satu contohnya adalah model teknologi tempat sampah pintar. Tempat sampah pintar merupakan sebuah sistem otomatis yang memudahkan dalam pemilihan sampah yang dioperasikan menggunakan “Perintah suara” sesuai kosa kata yang telah ditentukan dengan bantuan motor servo sebagai pengendali. Agar *Sensorvoice recognition* tersebut merekam suara sesuai dengan kosa kata yang telah ditentukan ( organic, anorganic, dan logam ), dan untuk membuka tutup sampah terdiri dari sensor ultrasonik HC-SR04 yang berfungsi untuk mengukur ketinggian sampah. Buzzer serta LED sebagai pendeteksi bahwa sampah telah terisi penuh. Sistem ini akan bekerja secara otomatis ketika objek mengucapkan kosa kata yang sesuai. *Sensor voice* yang akan menangkap suara kemudian tutup sampah akan terbuka secara otomatis oleh motor servo. Volume ketinggian sampah akan dilakukan dengan sensor ultrasonik dan admin dapat memonitoring ketinggian sampah melalui website.

*Kata Kunci : Perintah suara, Sampah pintar*



## 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

### **"TEMPAT SAMPAH PINTAR MENGGUNAKAN PERINTAH SUARA BERBASIS WEB".**

Tugas Akhir merupakan suatu kewajiban yang harus dilaksanakan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam mencapai derajat Ahli Madya Komputer 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 Moch. Chambali, B.Eng., M.Kom 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 Arfan Haqiqi Sulasmoro, M.Kom selaku dosen Pembimbing I.
4. Bapak Drs. Yusup Christantoselaku dosen Pembimbing II.
5. Bapak Muhammad Ridwan selaku narasumber (Kepala Sekolah SD N Kejambon 8 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, 8 Juli 2018

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN KEASLIAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN MOTO .....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vii
ABSTRAK.....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
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
1.5 Sistematika Penulisan .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	7
2.1 Penelitian Terkait.....	7
2.2 Landasan Teori.....	9
2.2.1. Sampah.....	9
2.2.2. Sampah Organik.....	9
2.2.3. Sampah Anorganik.....	10
2.2.4. Sampah Logam .....	10
2.2.5. Arduino Atmega 2560.....	11
2.2.6. Motor Servo .....	14

2.2.7.	Sensor Ultrasonik.....	17
2.2.8.	Sensor <i>Voice Recognition</i> .....	18
2.2.9.	Power Supply .....	20
2.2.10.	Kabel Jumper .....	21
2.2.11.	<i>Light Emitting Diode ( LED )</i> .....	22
2.2.12.	Buzzer .....	23
2.2.13.	FlowchartProgram.....	24
2.2.14.	UML (Unified Modeling Language ).....	27
2.2.15.	ESP8266.....	35
2.2.16.	Arduino Uno .....	36
2.2.17.	`WEB .....	38
2.2.18.	PHP .....	38
2.2.19.	MSQL .....	39
2.2.20.	XAMPP.....	40
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>41</b>
3.1	Prosedur Penelitian .....	41
3.1.1	Rencana atau Planning .....	41
3.2.1	Analisis .....	41
3.3.1	Rancangan atau Desain .....	42
3.4.1	Implementasi.....	42
3.2	MetodePengumpulan Data.....	44
3.2.1	Observasi.....	44
3.2.2	Wawancara.....	44
3.2.3	Waktu danTempat.....	44
<b>BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM.....</b>		<b>45</b>
4.1	Analisa Permasalahan .....	45
4.2	Analisa Kebutuhan Sistem.....	45
4.2.1	Analisa Perangkat Keras ( Hardware ).....	46
4.2.2	Analisa Perangkat Lunak ( Software ) .....	46
4.3	Perancangan Sistem .....	47
4.3.1	Flowchart .....	47
4.3.2	Use Case Diagram.....	50

4.3.3 Sequence Diagram .....	50
4.3.4 Class Diagram.....	53
4.3.5 Activity Diagram.....	53
4.4 Desain Input /Output.....	56
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>59</b>
5.1 Implementasi Sistem.....	59
5.1.1 Implementasi Perangkat Keras.....	59
5.1.2 Implementasi Perangkat Lunak.....	62
5.2 Rencana Pengujian.....	64
5.3 Hasil Uji .....	64
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>66</b>
6.1 Kesimpulan .....	66
6.2 Saran .....	66
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>67</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>1</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Sampah .....	9
Gambar 2.2 Sampah Organic .....	10
Gambar 2.3 Sampah Anorganic .....	10
Gambar 2.4 Sampah Logam.....	11
Gambar 2.5 Arduino Atmega2560.....	14
Gambar 2.6 Motor Servo.....	17
Gambar 2.7 Sensor Ultrasonik .....	18
Gambar 2.8 Sensor Voice Recognition.....	20
Gambar 2.9 Power Supply .....	21
Gambar 2.10 Kabel Jumper .....	22
Gambar 2.11 LED .....	23
Gambar 2.12 Buzzer.....	24
Gambar 2.13 ESP8266.....	36
Gambar 2.14 Arduino UNO.....	37
Gambar 4.1 Flowchart.....	48
Gambar 4.2 Use Case Diagram.....	49
Gambar 4.3 Sequence Diagram Login.....	50
Gambar 4.4 Sequence Diagram Melihat Tabel Data .....	51
Gambar 4.5 Sequence Diagram Melihat Grafik.....	51
Gambar 4.6 Sequence Diagram Logout.....	52
Gambar 4.7 Sequence Diagram Menginput Data .....	52
Gambar 4.8. Class Diagram .....	53
Gambar 4.9 Activity Diagram Login .....	53
Gambar 4.10 Activity Diagram Melihat Tabel Data.....	54
Gambar 4.11 Activity Diagram Melihat Grafik.....	54
Gambar 4.12 Activity Diagram Logout .....	55
Gambar 4.13 Activity Diagram Menginput Data.....	55
Gambar 4.14 Diagram Blok.....	56

Gambar 5.1 Rangkaian Arduino. ....	61
Gambar 5.2 Rangkaian .....	61
Gambar 5.3 Tampilan LED.....	61
Gambar 5.4 Tampilan Form Login. ....	62
Gambar 5.5 Tampilan Home.....	63
Gambar 5.6 Tampilan Tabel Data .....	63
Gambar 5.7 Tampilan Grafik . ....	63

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Table 2.1 Simbol-simbol flowchart[18] .....	25
Table 2.2 Simbol Use Case Diagram .....	28
Table 2.3 Simbol Activity Diagram .....	31
Table 2.4 Simbol Sequence Diagram .....	33
Table 2.5 Simbol Class Diagram .....	34
Table 5.1 Sambungan Sensor Voice Recognition Motor Servo dengan Arduino	60
Table 5.2 Sambungan Sensor Ultrasonik, Buzzer dan LED .....	60
Table 5.3 Sambungan ESP8266 dengan Arduino Uno .....	60

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Manusia merupakan makhluk hidup yang menginginkan segala sesuatu yang tampak bersih dan indah, salah satunya kebersihan lingkungan. Banyak manusia yang sadar dan banyak pula yang belum sadar akan kepeduliannya terhadap kebersihan lingkungan di sekitarnya, hal tersebut dapat direfleksikan seperti masih banyaknya sampah yang berceceran di jalan dan juga di taman kota.( Sukarjadi, 2017) [1] Keadaan tersebut tentunya meresahkan bagi pengguna fasilitas public, tidak terkecuali di SD Negeri Kejambon 8 Kota Tegal.

Perkembangan di zaman era globalisasi dan teknologi dibidang mikrokontroler dan sensor berdampak kepada kehidupan manusia. Banyak sekali lahir berbagai inovasi teknologi baru yang semuanya ditujukan untuk mempermudah dan membantu aktivitas manusia. Dengan perkembangan teknologi mikrokontroler dan sensor melahirkan alat bantu untuk meningkatkan kesadaran pentingnya menjaga kebersihan lingkungan.(Prengky, 2017).[2] Sampah dibagi menjadi dua kategori, yaitu sampah kategori Basah dan sampah kategori Kering. Sampah Basah merupakan sampah yang dapat terurai oleh mikro-organisme dan dapat membusuk. Sedangkan sampah kering merupakan sampah yang sulit terurai karena mengandung bahan plastik dan kertas. Dalam kehidupan sering



masyarakat tidak tahu perbedaan kedua kategori sampah tersebut, sehingga kebanyakan orang membuang sampah tidak sesuai dengan tempat yang disediakan. Tempat sampah yang ada sekarang ini kebanyakan masih menggunakan cara sederhana yaitu terdapat 2 penampung yang bertuliskan jenis sampah. Yang bertujuan untuk membuat suatu tempat sampah pintar (*smart trash bin*) dimana penggunaannya dapat langsung memilah sampah yang masuk menurut jenisnya yaitu Organic, Anorganic dan Logam. (S. Fauzi, 2004)[3]

Teknologi perintah suaramerupakan teknologi pengenalan wicara yang memanfaatkan sinyal suara manusia sebagai masukan untuk kemudian dikenali oleh sistem komputer. Teknologi ini merupakan pengembangan interaksi antara manusia dengan komputer untuk meminimalisir peralatan *input device* seperti *mouse*, *keyboard* maupun peralatan *interface* lainnya. [Herdianto, 2012]. [4]

Selama ini tempat sampah masih konvensional karena menempatkan satu wadah tempat sampah dan sampah itu tercampur sampah yang tergolong organik contohnya daun-daunan, sampah logam contohnya tembaga dari kabel dan baut besi, serta sampah yang tergolong anorganik, contohnya kertas, botol plastik dan karet. Selama ini membuang sampah tidak sesuai golongan sampah, jadi sipembuang sampah hanya membuang sampah disatu tempat sampah saja yang berdampak kepada menumpuk dan tercampurnya sampah sehingga berdampak kepada menurunnya kualitas lingkungan dan menjadikan lingkungan tidak indah untuk dipandang mata.

[Prengky, 2017]. Oleh karena itu perintah suara diharapkan dapat membantu dalam pemilahan jenis sampah tersebut. [2]

Berdasarkan uraian di atas maka pada tugas akhir ini akan dibuat sebuah sistem pemilahan sampah Organic, sampah Anorganic dan sampah Logam agar sampah yang dibuang sesuai dengan jenisnya. Maka dibuatlah sebuah alat Tempat Sampah Pintar Menggunakan Perintah Suara Berbasis Web.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan di atas, maka dapat dirumuskan masalahnya sebagai berikut:

Merancang Tempat Sampah Pintar Menggunakan Perintah Suara Berbasis Web.

## 1.3 Batasan Masalah

Agar tidak meluas dari maksud dan tujuan penelitian ini, maka permasalahannya diatasi sebagai berikut :

1. Siswa – siswi SD Negeri Kejambon 8 Kota Tegal
2. Hanya menyediakan tiga tempat sampah (organic, anorganic, dan logam).
3. Menggunakan perintah suara yang sudah *disetting* menggunakan 3 kosa kata (organic, anorganic, dan logam).
4. Website digunakan untuk memonitoring ketika sampah telah terisi penuh.

5. Sensor Ultrasonik hanya mengukur ketinggian sampah.
6. Admin bertugas memberitahu kepada petugas sampah ketika sampah terisi penuh.

## **1.4 Tujuan dan Manfaat**

### **1.4.1 Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Agar tutup sampah tersebut tersebut dapat membuka secara otomatis sesuai dengan kosa kata yang telah ditentukan (organic, anorganic, dan logam).
2. Memudahkan Admin dalam memonitoring ketinggian sampah melalui website.
3. Memudahkan petugas kebersihan dalam memilah sampah sesuai dengan jenisnya.
4. Sebagai edukasi untuk siswa-siswi di SD Negeri Kejambon 8 Kota Tegal

### **1.4.2 Manfaat**

Manfaat dari penelitian ini adalah membuat tempat sampah pintar ini adalah sebagai pembelajaran siswa-siswi mengenai jenis sampah dan membuang sampah sesuai dengan jenisnya.

## **1.5 Sistematika Penulisan**

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

### **BAB I PENDAHULUAN**

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

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Dalam bab ini dijelaskan pembahasan mengenai penelitian terkait yang serupa dengan penelitian yang akan dilakukan serta landasan teori tentang kajian yang diteliti.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Dalam bab ini menguraikan tentang tahapan – tahapan perencanaan seperti prosedur penelitian, metodologi pengumpulan data serta tempat dan waktu pelaksanaan penelitian.

### **BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM**

Dalam bab ini dijelaskan semua persamaan yang ada analisa kebutuhan sistem, perancangan sistem dan desain input/output pengeditan.

### **BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dalam bab ini membahas tentang hasil dan sistem yang telah dibuat dan diuji cobakan.

## BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

### a. Kesimpulan

Dalam bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan dari sistem tersebut yaitu sistem ini dapat membuka tutup sampah menggunakan perintah suara sesuai dengan yang diucapkan si pembuang. (Organic, Anorganic, Logam)

### b. Saran

Tempat sampah pintar ini masih jauh dari kesempurnaan untuk menciptakan sebuah sistem yang baik perlu dilakukan pengembangan baik dari sisi manfaat maupun dari sisi kerja sistem. Berikut ada beberapa saran bagi yang akan mengembangkan sistem ini:

1. Sistem dapat dikembangkan menggunakan SMS Gateway sebagai notifikasi kepada petugas kebersihan.
2. Dalam pengembangan penelitian sistem kedepannya dapat menambah sensor ultrasonik untuk mengukur volume tempat sampah agar lebih spesifik.
3. Menambah data rekap pada website
4. Penambahan sensor sebagai pendeteksi kebakaran
5. Penambahan kosa kata sebagai kata kunci untuk mendeteksi jenis sampah.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Penelitian Terkait**

Perkembangan di zaman era globalisasi dan teknologi di bidang mikrokontroler dan sensor berdampak kepada kehidupan manusia. Banyak sekali lahir berbagai inovasi teknologi baru dan terbarukan yang semuanya ditujukan untuk mempermudah dan membantu aktivitas manusia. Dengan perkembangan teknologi mikrokontroler dan sensor melahirkan alat bantu untuk meningkatkan kesadaran pentingnya menjaga kebersihan lingkungan. Terdapat tiga golongan sampah yaitu organic, anorganic, dan logam. Selama ini tempat sampah masih konvensional karena menempatkan satu wadah tempat sampah dan sampah itu tercampur sampah yang tergolong organic contohnya daun-daunan, sampah logam contohnya tembaga dari kabel dan baut besi, serta sampah yang tergolong anorganic, contohnya kertas, botol plastic dan karet. Selama ini membuang sampah tidak sesuai golongan sampah, jadi si pembuang sampah hanya membuang sampah disatu tempat sampah saja yang berdampak kepada menumpuk dan tercampurnya sampah sehingga berdampak kepada menurunnya kualitas lingkungan dan menjadikan lingkungan tidak indah untuk dipandang mata. [Prengky, 2017].

[2]

Penelitian yang dilakukan oleh Paulus, E.N, (2015), dalam tugas akhir penelitiannya yang berjudul Tempat Sampah Pintar Menggunakan

Mikrokontroler Atmega8535 mengatakan bahwa karena sampah telah menjadi ancaman serius bagi pemerintah. Hal ini terbukti dengan adanya UU nomor 18 Tahun 2008. Tentang Pengelolaan Sampah, selain itu menurut penelitian dari Konsil Higiene yang didirikan oleh Rickitt Benckiser, menunjukkan tempat sampah penuh dengan bakteri yang berbahaya bagi kesehatan. Oleh sebab itu penulis mencoba membuat tempat sampah pintar dengan mikrokontroler ATmega8535. Diharapkan dengan tempat sampah pintar ini mengurangi bahaya infeksi kuman, bakteri dan virus yang berasal dari tempat sampah. Selain itu, dirancang demi menjaga kesehatan dan lingkungan di masyarakat.[5]

Penelitian yang dilakukan oleh Bawafie Fadil, (2017) dalam jurnal penelitiannya yang berjudul Tutup sampah otomatis berbasis arduino mengatakan bahwa Perkembangan teknologi dan modernisasi peralatan elektronik telah menyebabkan terjadinya perubahan yang mendasar di dalam kehidupan manusia, dimana manusia membutuhkan segala sesuatunya serba otomatis, praktis dan fleksibel. Salah satu kebutuhan manusia adalah lingkungan rumah yang nyaman. Tempat sampah adalah barang yang sudah biasa ditemui di sekitar, tempat sampah yang kotor membuat orang enggan untuk membuka dan membuang sampah ke dalamnya, maka akan mencoba mengembangkan alat yang dapat membuka tutup sampah secara otomatis berupa sebuah tempat sampah pintar, untuk sampah yang mempunyai tutup yang dapat terbuka sendiri ketika sampah sudah dimasukkan dan akan tertutup dengan sendirinya. [6]

## 2.2 Landasan Teori

### 2.2.1. Sampah

Menurut definisi World Health Organization (WHO) sampah adalah sesuatu yang tidak digunakan, tidak dipakai, tidak disenangi atau sesuatu yang dibuang yang berasal dari kegiatan manusia dan tidak terjadi dengan sendirinya (Chandra, 2006). Undang - Undang Pengelolaan Sampah Nomor 18 tahun 2008 menyatakan sampah adalah sisa kegiatan sehari hari manusia dan/atau dari proses alam yang berbentuk padat. [7]



(Sumber bangkapos.com)

Gambar 2.1 Sampah

### 2.2.2. Sampah Organik

Sampah organik mempunyai sumbangan terbesar dalam penumpukan sampah. Sampah organik contohnya adalah sampah dedaunan, sisa-sisa makanan, kotoran binatang dan lain-lain. Sampah organik mempunyai potensi yang besar untuk dimanfaatkan kembali menjadi barang yang berguna dan bisa mempunyai nilai ekonomi yang cukup besar. (M.Si, 2013) [8]





(Sumber pakmono.com)

Gambar 2.2 Sampah Organic

### 2.2.3. Sampah Anorganik

Sampahanorganik adalah sampah yang dihasilkan dari bahan-bahan non-hayati, baik berupa produk sinterik maupun hasil proses teknologi pengolahan bahan tambang. Sampah anorganik ialah sampah yang dihasilkan dari bahan-bahan non hayati baik berupa produk sinterik maupun hasil prosses teknology pengelolaan bahan tambang atau sumber daya alam dan tidak dapat diuraikan oleh alam, Contohnya: botol plastik, tas plastik, kaleng. ( N. Marliani, 2014 )[9]



(Sumber fadhilahfebriani.blogspot.com)

Gambar 2.3 Sampah Anorganic

### 2.2.4. Sampah Logam

Logam ini pada mulanya berada dalam konsentrasi kecil namun apabila limbah yang masuk semakin banyak, maka secara

perlahan-lahan logam-logam tersebut akan mengakibatkan pencemaran terhadap lingkungan laut (Bustanul, dkk., 2012)[10]



(Sumber *Pengolahsampah.com*)

Gambar 2.4 Sampah Logam

#### 2.2.5. Arduino Atmega 2560

Menurut Saptaji (2015:23) Arduino Merupakan papan elektronik berbasis mikrokontroller ATmega yang memenuhi sistem minimum mikrokontroller agar dapat bekerja secara mandiri (*standalone controller*). Menurut Feri Djuandi (2011:8) Komponen utama didalam papan Arduino adalah sebuah mikrokontroler 8 bit dengan merk ATmega yang dibuat oleh Atmel corporation. Berbagai papan Arduinomenggunakan tipe Atmega yang berbeda-beda tergantung dari spesifikasinya, sebagai contoh Arduino Uno menggunakan ATmega328 sedangkan Arduino Mega 2560 yang lebih canggih menggunakan ATmega2560.[11]

Papan Arduino mega2560 dapat beroperasi dengan pasokan daya eksternal 6 Volt sampai 20 volt. Jika diberi tegangan kurang dari 7 Volt, maka, pin 5 Volt mungkin akan menghasilkan tegangan

kurang dari 5 Volt dan ini akan membuat papan menjadi tidak stabil. Jika sumber tegangan menggunakan lebih dari 12 Volt, regulator tegangan akan mengalami panas berlebihan dan bisa merusak papan. Rentang sumber tegangan yang dianjurkan adalah 7 Volt sampai 12 Volt. ( L. Zulita, 2016) [12]

#### 1. Spesifikasi Arduino Atmega 2560

Mikrokontroler	: ATmega2560
Tegangan Operasi	: 5V
Tegangan Masukan (disarankan)	: 7-12V
Tegangan (batas)	: 6-20V
Pin I / O Digital	:54 (yang 14 memberikan keluaran PWM)
Pin input analog	: 16
Arus DC per I / O Pin	: 40 mA
Arus DC untuk Pin 3.3V	: 50 mA
Flash Memory	: 256 KB dimana 8 KB digunakan oleh bootloader
SRAM 8 KB EEPROM	: 4 KB
Kecepatan Jam	: 16 MHz

Arduino Mega dapat bertenaga melalui koneksi USB atau dengan catu daya eksternal. Sumber daya dipilih secara otomatis. Daya eksternal (non-USB) bisa datang baik dari adaptor AC-ke-DC (kutil dinding) atau baterai. Adaptor dapat dihubungkan dengan

memasang konektor center-positive 2.1mm ke soket daya board. Memimpin dari baterai dapat dimasukkan ke dalam *header* pin Gnd dan Vin pada konektor POWER.

Papan dapat beroperasi pada suplai eksternal 6 sampai 20 volt. Jika dipasok dengan kurang dari 7V, pin 5V dapat memasok kurang dari lima volt dan board mungkin tidak stabil. Jika menggunakan lebih dari 12V, regulator tegangan mungkin terlalu panas dan merusak board. Kisaran yang disarankan adalah 7 sampai 12 volt.

Mega2560 berbeda dari semua papan sebelumnya karena tidak menggunakan chip driver USB-to-serial FTDI. Sebagai gantinya, fitur Atmega8U2 diprogram sebagai konverter USB-to-serial.

2. Pin Daya adalah sebagai berikut :

- a. VIN Tegangan masukan ke papan Arduino saat menggunakan sumber daya eksternal (berlawanan dengan 5 volt dari koneksi USB atau sumber listrik yang diatur lainnya) dan bisa mensuplai voltase melalui pin ini, atau, jika mensuplai voltase melalui colokan listrik, aksesilah melalui pin ini.
- b. 5V Catu daya yang diatur digunakan untuk menyalakan mikrokontroler dan komponen lainnya di papan tulis. Ini bisa datang baik dari VIN melalui regulator on-board, atau disediakan oleh USB atau suplai 5V yang diatur lainnya.

- c. 3V3 Pasokan 3,3 volt yang dihasilkan oleh regulator on-board. Maksimum saat ini adalah 50 mA.
- d. GDN Pin tanah.



SumberBlog.famosastudio.com)

Gambar 2.5 Arduino Atmega2560

#### 2.2.6. Motor Servo

Servo atau motor servo merupakan sebuah komponen elektronika yang dirancang dari beberapa perangkat terdiri dari serangkaian *gear*, rangkaian kontrol dan *potensiometer*. Motor servo dapat di set-up atau diatur untuk menentukan dan memastikan poros keluaran motor pada posisi sudut. Dari perangkat-perangkat yang berada di dalam motor servo memiliki fungsi dan tugas masing-masing. Seperti *potensiometer* atau variabel resistor mempunyai fungsi menentukan batasan maksimum putaran sumbu motor servo. Motor servo dapat bergerak dua arah, dimana arah dan sudut pengeraknya dapat dikendalikan dengan diberikan variasi lebar atau *duty cycle* dan juga diberikan sinyal PWM pada pin kontrol yang berada pada motor servo. Motor servo memiliki 3 kabel yang memiliki warna yang berbeda, ada merah, jingga dan coklat. Fungsi dari kabel merah adalah vcc, kabel coklat sebagai ground dan kabel

jingga sebagai kabel input penerima sinyal pwm. (fivtatianti & andri tri, 2017).[13]

1. Keunggulan dari penggunaan motor servo adalah
  - a. Tidak bergetar dan tidak beresonansi saat beroperasi.
  - b. Dayayang dihasilkan sebanding dengan ukuran dan berat motor.
  - c. Penggunaan arus listrik sebanding dengan beban yang diberikan.
  - d. Resolusi dan akurasi dapat diubah dengan hanya mengganti *encoder* yang dipakai.
  - e. Tidak berisik saat beroperasi dengan kecepatan tinggi.
2. Selain itu, motor servo juga memiliki beberapa kelemahan, yaitu:
  - a. Memerlukan pengaturan yang tepat untuk menstabilkan umpan balik.
  - b. Motor menjadi tidak terkendali jika *encoder* tidak memberikan umpan balik.
  - c. Beban berlebih dalam waktu yang lama dapat merusak motor.
3. Jenis-jenis Motor Servo
  - a. Motor Servo Standar

Motor servo jenis ini hanya mampu bergerak dua arah (CW dan CCW) dengan defleksi masing-masing sudut

mencapai  $90^\circ$  sehingga total defleksi sudut dari kanan-tengah-kiri adalah  $180^\circ$ .

b. Motor Servo Kontinu

Motor servo kontinu merupakan motor servo yang bagian *feedback*-nya dilepas sehingga motor servo jenis ini mampu bergerak dua arah (CW dan CCW) tanpa batasan defleksi sudut putar (dapat berputar secara kontinyu).

4. Prinsip kerja Motor Servo

Seperti namanya, servo motor adalah sebuah servo. Lebih khusus lagi adalah servo loop tertutup yang menggunakan umpan balik posisi untuk mengontrol gerakan dan posisi akhir. Masukan kontrolnya adalah beberapa sinyal, baik analog atau digital, yang mewakili posisi yang diperintahkan untuk poros output.

Motor dipasangkan dengan beberapa jenis *encoder* untuk memberikan posisi dan kecepatan umpan balik. Dalam kasus yang paling sederhana, hanya posisi yang diukur. Posisi diukur dari *output* dibandingkan dengan posisi perintah, *input* eksternal ke *controller*. Jika posisi keluaran berbeda dari yang diperlukan, sinyal error yang dihasilkan yang kemudian menyebabkan motor berputar pada kedua arah, yang diperlukan untuk membawa poros output ke posisi yang sesuai. Sebagai pendekatan posisi, sinyal error tereduksi menjadi nol

dan motor berhenti.



(Sumber [Sekitarkita0.blogspot.com](http://Sekitarkita0.blogspot.com))

Gambar 2.6 Motor Servo

#### 2.2.7. Sensor Ultrasonik

HC-SR04 adalah Sensor Ultrasonik yang memiliki dua elemen, yaitu elemen Pendeteksi gelombang 2epresenta, dan juga sekaligus elemen Pembangkit gelombang ultrasonic. [14]

##### 1. Fungsi pin-pin HC-SR04

- a. VCC = 5V *Power Supply*. Pin sumber tegangan positif sensor.
- b. Trig = *Trigger*/Penyulut. Pin ini yang digunakan untuk membangkitkan sinyal 2epresenta.
- c. Echo = *Receive*/Indikator. Pin ini yang digunakan untuk mendeteksi sinyal pantulan 2epresenta.
- d. GND = Ground/0V *Power Supply*. Pin sumber tegangan 2epresenta sensor.

##### 2. Karakteristik HC-SR04

- a. Tegangan sumber operasi tunggal 5.0 V.



- b. Konsumsi arus 15 mA.
- c. Frekuensi operasi 40 KHz.
- d. Minimum pendeteksi jarak 0.02 m (2 cm).
- e. Maksimum pendeteksian jarak 4 m.
- f. Sudut pantul gelombang pengukuran 15 derajat.
- g. Minimum waktu penyulutan 10 mikrodetik dengan pulsa berlevel TTL.
- h. Pulsa deteksi berlevel TTL dengan durasi yang bersesuaian dengan jarak deteksi. Dimensi 45 x 20 x 15 mm.

HC-SR04 memerlukan sinyal logika '1' pada pin Trig dengan durasi waktu 10 mikrodetik (us) untuk mengaktifkan rentetan (*burst*) 8x40 KHz gelombang 2representa pada elemen Pembangkitnya. Selanjutnya pin Echo akan berlogika '1' setelah rentetan 8x40 KHz tadi, dan otomatis akan berlogika '0' saat gelombang pantulan diterima oleh elemen Pendeteksi gelombang 2representa.



( Sumber : Jakartanotebook.com )

Gambar 2.7 Sensor Ultrasonik

### 2.2.8. SensorVoice Recognition

*SensorVoice recognition* adalah suatu sistem yang dapat mengidentifikasi seseorang melalui suara. Pada smartphone android terdapat sebuah aplikasi yang dikenal dengan perintah suara yang

berfungsi untuk memanfaatkan suara sebagai alat masukan dalam melakukan suatu proses. Perintah suara terdiri dari dua macam yaitu suara yang merubah kata menjadi teks dan Text To suara merubah teks menjadi suara. Penggunaan aplikasi perintah suara sendiri dapat dimanfaatkan untuk melakukan proses pencarian kata. pencarian letak suatu lokasi dan melakukan suatu perintah dalam *device* android. Perintah suara system dapat dibagi menjadi beberapa blok, yaitu *feature extraction*, *accoustic* model database yang dibangun berdasarkan data *training*, *dictionary*, model bahasa dan algoritma pengenalan suara. Sinyal suara analog dianalisa bahkan dalam interval. Periode ini biasanya diantara 20 ms karena sinyal ini dianggap statis. Ekstraksi fitur suara melibatkan pembentukan vektor diskrit spasi sama dari karakteristik suara. Vector fitur dari database pelatihan digunakan untuk memperkirakan parameter model akustik. Model akustik menjelaskan properti elemen dasar yang dapat dikenali. Elemen dasar ini dapat berupa fonem untuk suara yang terus menerus dan kata untuk pengenalan kata terisolasi. (A. Tedyana, 2017) [15]

Sistem perangkat lunak yang digunakan adalah *Google Voice* dan suara API. *Voice command* dari pengguna ditangkap oleh mikrofon. Kemudian dikonversi ke teks menggunakan *Google voice* API. Teks tersebut kemudian dibandingkan dengan perintah yang ditetapkan sebelumnya yang ada di dalam *file* konfigurasi perintah.

Jika cocok dengan salah satu dari perintah tersebut, maka perintah bash yang terkait akan dieksekusi. Dapat menggunakan sistem ini sebagai sistem respon suara interaktif dengan membuat *Raspberry Pi* menanggapi perintah melalui via suara. Hal ini dicapai dengan menggunakan *Google speech API* yang mengubah teks ke dalam suara.



( Sumber : Makerlab-electronics.com )

Gambar 2.8 Sensor Voice Recognition

### 2.2.9. Power Supply

Rahmiar, Rima (2009:11) mendefinisikan bahwa Power supply adalah suatu sistem yang dapat bekerja menkonversikan tegangan arus bolak balik (AC) ketegangan searah (DC) pada nilai tertentu. (Loveday, 1988:268) dalam setiap peralatan elektronika power supply merupakan bagian yang terpenting dalam suatu sistem rangkaian elektronika agar rangkaian tersebut dapat digunakan .rangkain power suplay meberikan masukan tegangan pada alat pengendali .rangkain power suplay mendapat tegangan dari PLN sebesar 220 Volt AC tegangan 220 Volt AC . ini kemungkinan diturunkan menjadi 15 Volt AC melalui trafo penurun

tegangan .Pada dasarnya setiap sistem atau perangkat elektronika seperti tepe, radio,televise, bahkan sebuah computer memerlukan sebuah tegangan arus searah atau dirct current(d c). tentu saja untuk keperluan tersebt dapat digunakan sebuah batrai sebagai peralatan yang efektif dan sesuai . pada system yang lebih besar ,dimana tegangan atau daya yang lebih besar dibutuhkan, oleh karna itu dibutuhkan suatu peralatan lain yang baik dan mudah untuk digunakan sebagai sumber tegangan dan dapat disesuaikan untuk kebutuhan pemakai.



(sumber: <http://imall.iteadstudio.com>)

Gambar 2.9 Power Supply

#### 2.2.10. Kabel Jumper

Kabel jumper adalah kabel yang digunakan sebagai penghubung antar komponen yang digunakan dalam membuat perangkat prototype. Kabel jumper bisa dihubungkan ke controller seperti raspberry pi melalui bread board. Kabel jumper akan ditancapkan pada pin GPIO di raspberry pi. Sesuai kebutuhannya

kabel jumper bisa digunakan dalam bermacam-macam versi, contohnya seperti versi male to female, male to male dan female to female. Karakteristik dari kabel jumper ini memiliki panjang antara 10 sampai 20 cm. Jenis kabel jumper ini jenis kabel serabut yang bentuk housingnya bulat.

Dalam merancang sebuah desain rangkain elektronik, maka dibutuhkan sebuah kabel yang digunakan untuk menghubungkannya. Kabel jumper ini sangat wajib ada dalam penelitian ini. Berikut bentuk dari kabel jumper.



(Sumber Tokopedia.com)

Gambar 2.10 Kabel Jumper

#### 2.2.11. *Light Emitting Diode* ( LED )

Light Emitting Diode atau sering disingkat dengan 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. LED juga dapat

memancarkan sinar inframerah yang tidak tampak oleh mata seperti yang sering kita jumpai pada Remote Control TV ataupun Remote Control perangkat elektronik lainnya.

Bentuk LED mirip dengan sebuah bohlam (bola lampu) yang kecil dan dapat dipasangkan dengan mudah ke dalam berbagai perangkat elektronika. Berbeda dengan Lampu Pijar, LED tidak memerlukan pembakaran filamen sehingga tidak menimbulkan panas dalam menghasilkan cahaya. Oleh karena itu, saat ini LED (Light Emitting Diode) yang bentuknya kecil telah banyak digunakan sebagai lampu penerang dalam LCD TV yang mengganti lampu tube.



(Sumber : tindie.com)

Gambar 2.11LED

#### 2.2.12. Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen yang memiliki fungsi mengubah arus listrik menjadi suara. Dan pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan speaker. Buzzer terdiri dari sebuah diafragma yang memiliki kumparan. Ketika kumparan tersebut

dialiri arus listrik sehingga menjadi electromagnet, kumparan akan tertarik kedalam atau keluar tergantung dari polaritas magnetnya. Karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap getaran diafragma secara bolak – balik sehingga membuat udara bergetar dan menghasilkan suara. Buzzer ini akan digunakan sebagai indicator apabila stang motor dipaksa lurus pada saat stang sepeda motor dikunci.



(Sumber : ebay.com)

Gambar 2.12 Buzzer

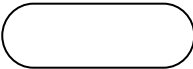

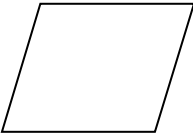
### 2.2.13. FlowchartProgram

*Flowchart* adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan 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

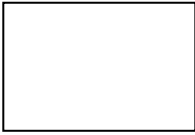

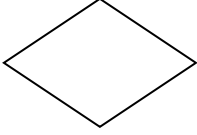

merepresentasikan maupun mendesain program. Oleh karena itu *flowchart* harus bisa merepresentasikan komponen-komponen dalam bahasa pemrograman. (Adelia, 2011)

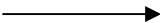
Adapun simbol-simbol flowchart program adalah sebagai berikut :

Table 2.1 Simbol-simbol flowchart[16]

Simbol	Keterangan
	<p><b>Terminator / Terminal</b> Merupakan simbol yang digunakan untuk menentukan state awal dan state akhir suatu flowchart program.</p>
	<p><b>Preparation / Persiapan</b> 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 tipe tanggal.</p>
	<p><b>Input output / Masukan keluaran</b> 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. 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> Merupakan simbol yang digunakan untuk memberikan nilai tertentu, apakah berupa rumus, perhitungna counter atau hanya pemrian nilai tertentu terhadap suatu variabel.</p>
	<p><b>Predefined Process / Proses Terdefinisi</b> Merupakan simbol yang penggunaannya seperti link atau menu. Jadi proses yang ada di dalam simbol ini harus di buatkan penjelasan flowchart programnya secara tersendiri yang terdiri dari terminator dan diakhiri dengan terminator.</p>
	<p><b>Decision / simbol Keputusan</b> Digunakan untuk menentukan pilihan suatu kondisi (Ya atau tidak). Ciri simbol ini dibandingkan dengan simbol-simbol flowchart 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. Khusus untuk yang keluarannya dua, harus diberikan keterangan Ya dan Tidaknya pada arus yang keluar.</p>
	<p><b>Connector</b> 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 deberikan identitasnya, bisa berupa charater alpabet A – Z atau a – z atau angka 1 sampai dengan 9.</p>

Simbol	Keterangan
	<p><b>Arrow / Arus</b> Merupakan simbol yang digunakan untuk menentukan aliran dari sebuah flowchart program. Karena berupa arus, maka dalam menggambarkan arus data harus diberi simbol panah.</p>

Ketentuan Menuliskan Flowchart Program adalah sebagai berikut:

1. Flowchart dituliskan dari atas ke bawah.
2. Jika tidak cukup dan akan dituliskan ke samping, maka Flowchart dituliskan dari kiri ke kanan.
3. Tiap-tiap simbol harus memberikan keterangan yang jelas.
4. Untuk simbol terminal / terminator, keterangan yang bisa dituliskan di dalamnya adalah [ Mulai | Selesai | Start | End ]  
→atau yang menjelaskan tentang state awal dan state akhir.
5. Untuk simbol Proses terdapat operator aritmatika.
6. Untuk simbol Keputusan boleh terdapat operator pembandingan.
7. Untuk penggunaan konektor dalam satu halaman menggunakan simbol konektor dengan bentuk lingkaran, dan untuk konektir dari satu simbol ke simbol yang lain dengan simbol yang berbentuk segi lima.

#### 2.2.14. UML (Unified Modeling Language )

UML digunakan untuk menggambarkan perancangan awal dari sistem yang akan dibangun. UML memiliki banyak jenis permodelan, tetapi hanya beberapa yang digunakan saja yang akan dibahas.


Menurut Booch (2005), UML merupakan suatu bahasa. Suatu bahasa terdiri dari kata-kata, dan memiliki aturan untuk menggabungkan kata-kata tersebut, sehingga tercipta komunikasi. Sebuah permodelan bahasa adalah suatu bahasa dimana kata-kata dan aturannya berfokus pada penggambaran sistem secara konseptual dan fisik. Sebuah permodelan bahasa seperti UML telah menjadi bahasa standar untuk merencanakan suatu aplikasi.

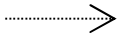

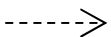





Beberapa diagram yang digunakan di UML (*Unified Modeling Language*):


#### 1. Use Case Diagram

Use case diagram menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Yang ditekankan adalah “apa” yang diperbuat sistem, dan bukan “bagaimana”. Sebuah use case mempresentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem. Use case merupakan sebuah pekerjaan tertentu, misalnya *login* kesistem, meng-*create* sebuah daftar belanja, dan sebagainya. Seorang atau sebuah aktor adalah sebuah entitas manusia atau mesin yang berinteraksi dengan sistem untuk melakukan pekerjaan - pekerjaan tertentu.

Table 2.2 Simbol Use Case Diagram

No	Gambar	Nama	Keterangan
1.		Actor	Menspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan <i>usecase</i> .

No	Gambar	Nama	Keterangan
2.		Dependency	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri ( <i>independent</i> ) akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri ( <i>independent</i> ).
3.		Generalization	Hubungan dimana objek anak ( <i>descendent</i> ) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk ( <i>ancertor</i> ).
4.		Include	Menspesifikasikan bahwa use case sumber secara eksplisit.
5.		Extend	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> target memperluas perilaku dari <i>use case</i> sumber pada suatu titik yang diberikan.
6.		Association	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
7.		System	Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.
8.		Use Case	Deskripsi dari urutan aksi – aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor.
9.		Collaboration	Interaksi aturan – aturan dan elemen lain yang bekerja sama untuk menyediakan perilaku yang lebih besar dari jumlah dan elemen – elemennya ( <i>sinergi</i> ).

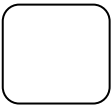
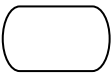




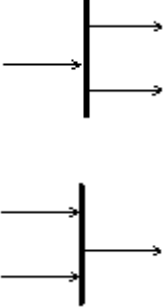

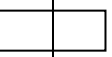
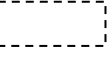
No	Gambar	Nama	Keterangan
10.		Note	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi.

## 2. Activity Diagram

*Activity diagram* menggambarkan berbagai alir aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing - masing alir berawal, *decision* yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir. *Activity diagram* juga dapat menggambarkan proses paralel yang mungkin terjadi pada beberapa eksekusi. *Activity diagram* merupakan *state diagram* khusus, dimana sebagian besar *state* adalah *action* dan sebagian besar transisi di-*trigger* oleh selesainya *state* sebelumnya (*internalprocessing*). Oleh karena itu *activitydiagram* tidak menggambarkan *behaviourinternal* sebuah sistem (dan interaksi antar subsistem) secara eksak, tetapi lebih menggambarkan proses - proses dan jalur - jalur aktivitas dari level atas secara umum. Sebuah aktivitas dapat direalisasikan oleh satu *use case* atau lebih. Aktivitas menggambarkan proses yang berjalan, sementara *use case* menggambarkan bagaimana aktor menggunakan sistem untuk melakukan aktifitas. *Decision* digunakan untuk menggambarkan *behaviour* pada kondisi tertentu. Untuk mengilustrasikan proses - proses

paralel (*fork* dan *join*) digunakan titik sinkronisasi yang dapat berupa titik, garis horizontal atau vertikal.

Table 2.3 Simbol Activity Diagram

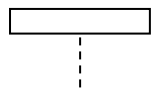
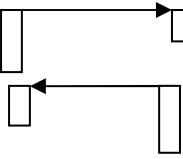

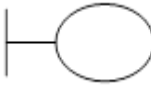
No	Gambar	Nama	Keterangan
1.		Activity	Memperlihatkan bagaimana masing - masing kelas antarmuka saling berinteraksi satu sama lain.
2.		Action	State dari sistem yang mencerminkan eksekusi suatu aksi.
3.		Initial Node	Bagaimana objek dibentuk atau diawali.
4.		Final Node	Bagaimana objek dibentuk dan dihancurkan.
5.		Fork Node	Satu aliran yang pada tahap tertentu berubah menjadi beberapa aliran.
6.		Decision	Pilihan untuk mengambil keputusan
7.		Fork/Join	Digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara paralel atau untuk menggabungkan dua kegiatan paralel menjadi satu
8.		Rake	Menunjukkan adanya dekomposisi
9.		Time	Tanda waktu
10.		Send	Tanda pengiriman




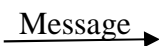
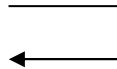
### 3. SequenceDiagram

*Sequence diagram* menggambarkan interaksi antar di sekitar (pengguna, *display*, dan sebagainya ) berupa *message* yang digambarkan terhadap waktu. *Sequence* diagram terdiri atas dimensi vertikal ( waktu ) dan dimensi horizontal ( objek - objek yang terkait ).

*Sequence diagram* biasa digunakan untuk menggambarkan skenario atau rangkaian langkah - langkah yang dilakukan sebagai respon dari sebuah event untuk menghasilkan *output* tertentu. Diawali dari apa yang men-*trigger* aktivitas tersebut, proses dan perubahan apa saja yang terjadi secara internal dan *output* apa yang dihasilkan. Masing - masing objek, termasuk aktor, memiliki *lifeline* vertikal.

Tabel2.4Simbol *Sequence Diagram*

No	Gambar	Nama	Keterangan
1.		LifeLine	Objek <i>entity</i> , antar muka yang saling berinteraksi.
2.		Message	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi - informasi tentang aktifitas yang terjadi.
3		Actor	Menggambarkan orang yang sedang berinteraksi dengan sistem
4		Boundary Class	Menggambarkan penggambaran dari form

No	Gambar	Nama	Keterangan
5		Entity Class	Mengambarkan hubungan kegiatan yang akan dilakukan
6.		Control Class	Menggambarkan penghubung antara Boundary dengan tabel
7		Activation	Sebagai sebuah objek yang akan melakukan sebuah aksi
8		Message	Mengindikasikan komunikasi antara objek dengan objek
9		Self Message	Menginndikasikan komunikasi kembali kedalam sebuah objek itu sendiri

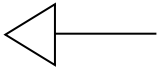
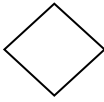
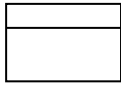


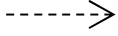

#### 4. Class Diagram

Class adalah sebuah spesifikasi yang jika diinstansiasi akan menghasilkan sebuah objek dan merupakan inti dari pengembangan dan desain berorientasi objek. Class diagram menggambarkan struktur dan deskripsi class, *package* dan objek beserta hubungan satu sama lain seperti *containment*, pewarisan, asosiasi, dan lain-lain. Class memiliki tiga area pokok : nama (*stereotype*), atribut, dan metoda. Atribut dan metoda dapat memiliki salah satu sifat berikut :

- a. *Private*, tidak dapat dipanggil dari luar *class* yang bersangkutan
- b. *Protected*, hanya dapat dipanggil oleh *class* yang bersangkutan dan anak anak yang mewarisinya.



Table 2.5 Simbol Class Diagram

No	Gambar	Nama	Keterangan
1.		Generalization	Hubungan dimana objek anak ( <i>descendent</i> ) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk ( <i>ancestor</i> )
2.		Nary Association	Upaya untuk menghindari asosiasi dengan lebih dari 2 objek.
3.		Class	Himpunan dari objek - objek yang berbagi atribut serta operasi yang sama.
4.		Collaboration	Deskripsi dari urutan aksi - aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor.
5.		Dependency	Operasi yang benar - benar dilakukan oleh suatu objek.
6.		Dependency	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri ( <i>independent</i> ) akan mempegaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri.
7.		Association	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.

### 2.2.15. ESP8266

ESP 8266 adalah sebuah chip yang sudah lengkap dimana didalamnya sudah termasuk processor, memori dan juga akses ke GPIO. Hal ini menyebabkan ESP8266 dapat secara langsung menggantikan Arduino dan ditambah lagi dengan kemampuannya untuk mensupport koneksi wifi secara langsung.

IoT (*Internet Of Things*) semakin berkembang seiring dengan perkembangan mikrokontroler, module yang berbasiskan *Ethernet* maupun *wifi* semakin banyak dan beragam dimulai dari *Wiznet*, *Ethernet shield* hingga yang terbaru adalah *Wifi* module yang dikenal dengan ESP8266. Ada beberapa jenis ESP8266 yang dapat ditemui dipasaran, namun yang paling mudah didapatkan di Indonesia adalah type ESP-01,07,dan 12 dengan fungsi yang sama perbedaannya terletak pada GPIO pin yang disediakan. Berikut beberapa tipe ESP8266.

Tegangan kerja ESP-8266 adalah sebesar 3.3V, sehingga untuk penggunaan mikrokontroler tambahannya dapat menggunakan board arduino yang memiliki fasilitas tegangan sumber 3.3V, akan tetapi akan lebih baik jika membuat secara terpisah level shifter untuk komunikasi dan sumber tegangan untuk wifi module ini. Karena *wifi* module ini dilengkapi dengan Mikrokontroler dan GPIO sehingga banyak orang yang mengembangkan firmware untuk dapat menggunakan module ini tanpa perangkat mikrokontroler

tambahan. *Firmware* yang digunakan agar wifi module ini dapat bekerja *standalone*. [17]



(Sumber [iot.gloftech.co.d](http://iot.gloftech.co.d))

Gambar 2.13 ESP8266

#### 2.2.16. Arduino Uno

Menurut Abdul Kadir (2013 : 16), Arduino Uno adalah salah satu produk berlabel arduino yang sebenarnya adalah suatu papan elektronik yang mengandung mikrokontroler ATmega328 (sebuah keping yang secara fungsional bertindak seperti sebuah komputer). Piranti ini dapat dimanfaatkan untuk mewujudkan rangkaian elektronik dari yang sederhana hingga yang kompleks.

Hardware *arduino uno* memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. 14 pin IO Digital (pin 0–13)

Sejumlah pin *digital* dengan nomor 0–13 yang dapat dijadikan *input* atau *output* yang diatur dengan cara membuat program IDE.

2. 6 pin Input Analog (pin 0–5)

Sejumlah pin *analog* bernomor 0–5 yang dapat digunakan untuk membaca nilai *input* yang memiliki nilai *analog* dan mengubahnya ke dalam angka antara 0 dan 1023.

3. 6 pin Output Analog (pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11)

Sejumlah pin yang sebenarnya merupakan pin *digital* tetapi sejumlah pin tersebut dapat diprogram kembali menjadi pin *output analog* dengan cara membuat programnya pada IDE.

Papan Arduino Uno dapat mengambil daya dari USB *port* pada komputer dengan menggunakan USB *charger* atau dapat pula mengambil daya dengan menggunakan suatu AC *adapter* dengan tegangan 9 volt. Jika tidak terdapat *power supply* yang melalui AC *adapter*, maka papan Arduino akan mengambil daya dari USB *port*. Tetapi apabila diberikan daya melalui AC *adapter* secara bersamaan dengan USB *port* maka papan *Arduino* akan mengambil daya melalui AC *adapter* secara otomatis. (Sumber: B. Gustomo, 2015 )



(Sumber: B. Gustomo, 2015 )

Gambar 2.14 Arduino Uno

### 2.2.17. `WEB

*World wide web* atau sering di kenal 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 bawahan) 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 di dokumen lain. Dengan sebuah browser yang memiliki *Graphical User Interface* (GUI), link-link dapat di hubungkan ke tujuannya dengan menunjuk link tersebut dengan mouse dan menekannya.[18]

### 2.2.18. PHP

*PHP* adalah bahasa pemrograman yang digunakan secara luas untuk penanganan pembuatan dan pengembangan sebuah web dan bias digunakan pada *HTML*. *PHP* merupakan singkatan dari “*PHP : Hypertext Preprocessor*”, dan merupakan bahasa yang disertakan dalam dokumen *HTML*, sekaligus bekerja di sisi server (*server-side HTML-embedded scripting*). Artinya sintaks dan perintah yang

diberikan akan sepenuhnya dijalankan di server tetapi disertakan pada halaman *HTML* biasa, sehingga script-nya tak tampak disisi client. *PHP* dirancangan untuk dapat bekerja sama dengan *database server* dan dibuat sedemikian rupa sehingga pembuatan dokumen *HTML* yang dapat mengakses *database* menjadi begitu mudah. Tujuan dari bahasa *scripting* ini adalah untuk membuat aplikasi di mana aplikasi tersebut yang dibangun oleh *PHP* pada umumnya akan memberikan hasil pada *web browser*, tetapi prosesnya secara keseluruhan dijalankan di *server*. [18]

#### 2.2.19. MSQL

Kustiyahningsih (2011:145), “*MySQL* adalah sebuah basis data yang mengandung satu atau jumlah table. Table terdiri atas sejumlah baris dan setiap baris mengandung satu atau sejumlah tabel. Tabel terdiri atas sejumlah baris dan setiap baris mengandung satu atau sejumlah tabel”. Menurut Wahana Komputer (2010:21), *MySQL* adalah *database server open source* yang cukup populer keberadaanya. Dengan berbagai keunggulan yang dimiliki, membuat software database ini banyak digunakan oleh praktisi untuk membangun suatu project. Adanya fasilitas API (*Application Programming Interface*) yang dimiliki oleh *Mysql*, memungkinkan bermacam-macam aplikasi Komputer yang ditulis dengan berbagai bahasa pemrograman dapat mengakses basis data *MySQL*. [18]

#### 2.2.20. XAMPP

*XAMPP* adalah perangkat lunak bebas, yang mendukung banyak sistem operasi, merupakan kompilasi dari beberapa program. Fungsinya adalah sebagai server yang berdiri sendiri (localhost), yang terdiri atas program *Apache HTTP Server*, *MySQL database*, dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman *PHP* dan *Perl*. Nama *XAMPP* merupakan singkatan dari X (empat sistem operasi apapun), *Apache*, *MySQL*, *PHP* dan *Perl*. Program ini tersedia dalam *GNU General Public License* dan bebas, merupakan web server yang mudah digunakan yang dapat melayani tampilan halaman web yang dinamis. Untuk mendapatkannya dapat mendownload langsung dari web resminya.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Prosedur Penelitian**

##### **3.1.1 Rencana atau Planning**

Rencana atau planning merupakan langkah awal dalam melakukan penelitian. Rencananya akan dibuat data jadwal kegiatan, melakukan wawancara pada sd negeri kejambon 8 kota tegal melihat bagaimana siswa-siswi serta guru-guru membuang sampah, apa sudah pada tempatnya atau masih terlihat membuang sampah disembarang tempat.

Setelah melakukan wawancara dan melihat bagaimana kondisi tempat sampah disekitar sekolah, maka muncul suatu ide atau gagasan untuk menunjang dan membantu agar pembuangan sampah dilakukan menggunakan perintah suara. Yaitu dengan membuat sistem Tempat sampah pintar menggunakan perintah suara yang dapat dimonitoring melalui website.

##### **3.2.1 Analisis**

Analisis berisi langkah-langkah awal pengumpulan data, pertama yang akan dianalisis adalah tempat sampah. Tempat sampah merupakan salah satu komponen yang sangat penting bagi lingkungan, karena tempat sampah adalah suatu wadah untuk menampung berbagai macam jenis sampah.



Pada tahap analisis ini akan diuraikan permasalahan yang dihadapi dengan maksud agar dapat mengevaluasi permasalahan yang dibutuhkan agar lebih efektif.

Maka sistem yang dibangun mampu melakukan beberapa hal berikut:

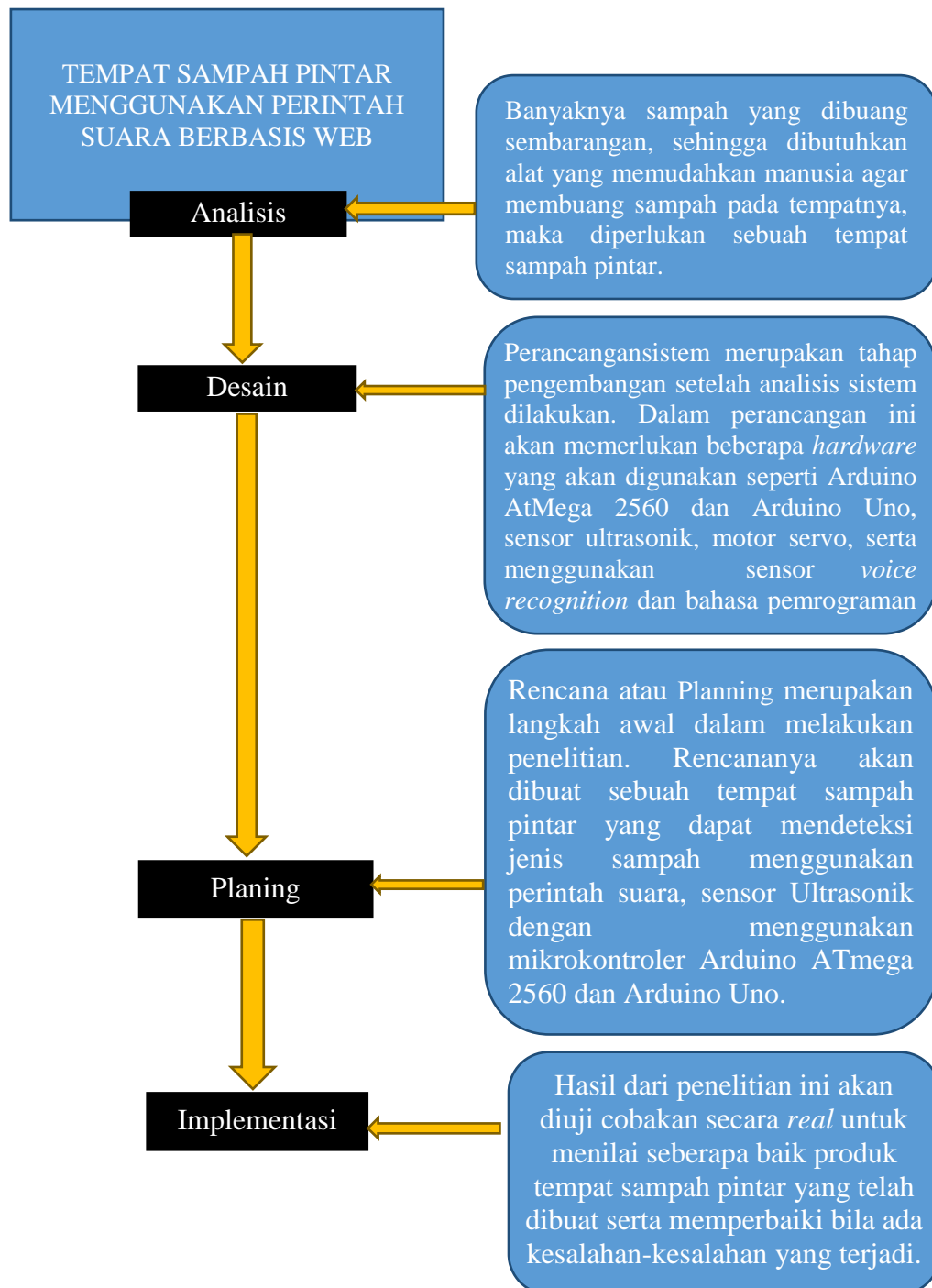
1. Mampu mengukur volume tempat sampah.
2. Mampu memisahkan sampah sesuai dengan jenisnya.
3. Dapat membuka tutup sampah dengan perintah suara yang sudah ditentukan. (organic, anorganic, dan logam).

#### 3.3.1 Rancangan atau Desain

Perancangan sistem merupakan tahap pengembangan setelah analisis sistem dilakukan. Dalam perancangan ini akan memerlukan beberapa hardware yang akan digunakan seperti Arduino Atmega 2560, Arduino Uno dan *Voice recognition*, sensor ultrasonik, motor servo, power supply, Bahasa pemrograman PHP, Java script, HTML, dan My SQL.

#### 3.4.1 Implementasi

Hasil dari penelitian ini akan diuji cobakan secara *real time* untuk menilai seberapa baik produk tempat sampah pintar menggunakan perintah suara berbasis web ini. Yang telah dibuat serta memperbaiki bila ada kesalahan-kesalahan yang terjadi. Kemudian hasil dari uji coba tersebut akan diimplementasikan.



## **3.2 Metode Pengumpulan Data**

### **3.2.1 Observasi**

Metode pengumpulan data melalui pengamatan yang meliputi lokasi observasi, dilakukan di lingkungan SD Negeri Kejambon 8 Kota Tegal. Meninjau secara langsung lokasi yang akan dibuat sistem tempat sampah pintar tersebut. Terdapat permasalahan siswa-siswi sekolah membuang sampah tidak pada tempatnya dan masih tercampur jenisnya.

### **3.2.2 Wawancara**

Salah satu metode pengumpulan data dengan cara bertanya langsung kepada responden. Dalam hal ini wawancara kepada narasumber. Mengenai informasi serta permasalahan pada tempat sampah dan pembuangan sampah yang tidak sesuai dengan jenisnya.

### **3.2.3 Waktu dan Tempat**

#### **1. Waktu Penelitian**

Waktu yang digunakan dalam penelitian ini dilaksanakan pada Hari Selasa tanggal 26 Maret 2019, yang meliputi penyajian dalam bentuk tugas akhir dan proses bimbingan berlangsung

#### **2. Tempat Penelitian**

Di Lingkungan Komplek SD Negeri Kejambon 8 Jalan Nakula Utara Kota Tegal.

## **BAB IV**

### **ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM**

#### **4.1 Analisa Permasalahan**

Sampah adalah sisa – sisa bahan makanan yang berupa kertas, plastik, dan logam. Salah satu bahan yang sering menghasilkan sampah terlalu banyak di sekitar Sekolah adalah sampah plastik dan sedotan bekas minumann sering membuang sampah tidak pada tempatnya sehingga sampah berserakan. Karena jumlah sampah yang terlalu banyak, terutama apabila sedang ada kegiatan di SD Negeri Kejambon 8, sehingga sebagian siswa-siswi di sekolah tidak nyaman dengan keadaan lingkungan sekitar, yaitu bau sampah yang terasa tidak sedap.

Seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin maju, maka penggunaan tong sampah otomatis telah menjadi pilihan saat ini. Dengan adanya tong sampah ini guna meminimalisir pembuangan sampah tersebut. Juga sebagai edukasi untuk siswa-siswi disekolah. Salah satunya yaitu tempat sampah pintar menggunakan perintah suara berbasis web.

#### **4.2 Analisa Kebutuhan Sistem**

Analisa Kebutuhan sistem dilakukan untuk mengetahui kebutuhan apa saja yang diperlukan dalam penelitian, menentukan keluaran yang akan dihasilkan sistem, masukan yang dihasilkan sistem, lingkup proses yang

digunakan untuk mengolah masukan menjadi keluaran serta kontrol terhadap sistem.

#### 4.2.1 Analisa Perangkat Keras ( Hardware )

Adapun spesifik perangkat keras yang digunakan dalam pembuatan “tempat sampah pintar menggunakan perintah suara berbasis web.” sebagai berikut :

1. Laptop
2. Arduino ATmega 2560
3. Arduino Uno
4. Motor Servo
5. Sensor Ultrasonik
6. *SensorVoiceRecognition*
7. Power Supply
8. Kabel Jumper
9. ESP8266

#### 4.2.2 Analisa Perangkat Lunak ( Software )

Adapun spesifikasi perangkat lunak yang dapat digunakan selama penelitian pengembangan adalah sebagai berikut :

1. Laptop
2. Arduino IDE
3. Sublime Text
4. Sparx ea ( UML )
5. XAMPP

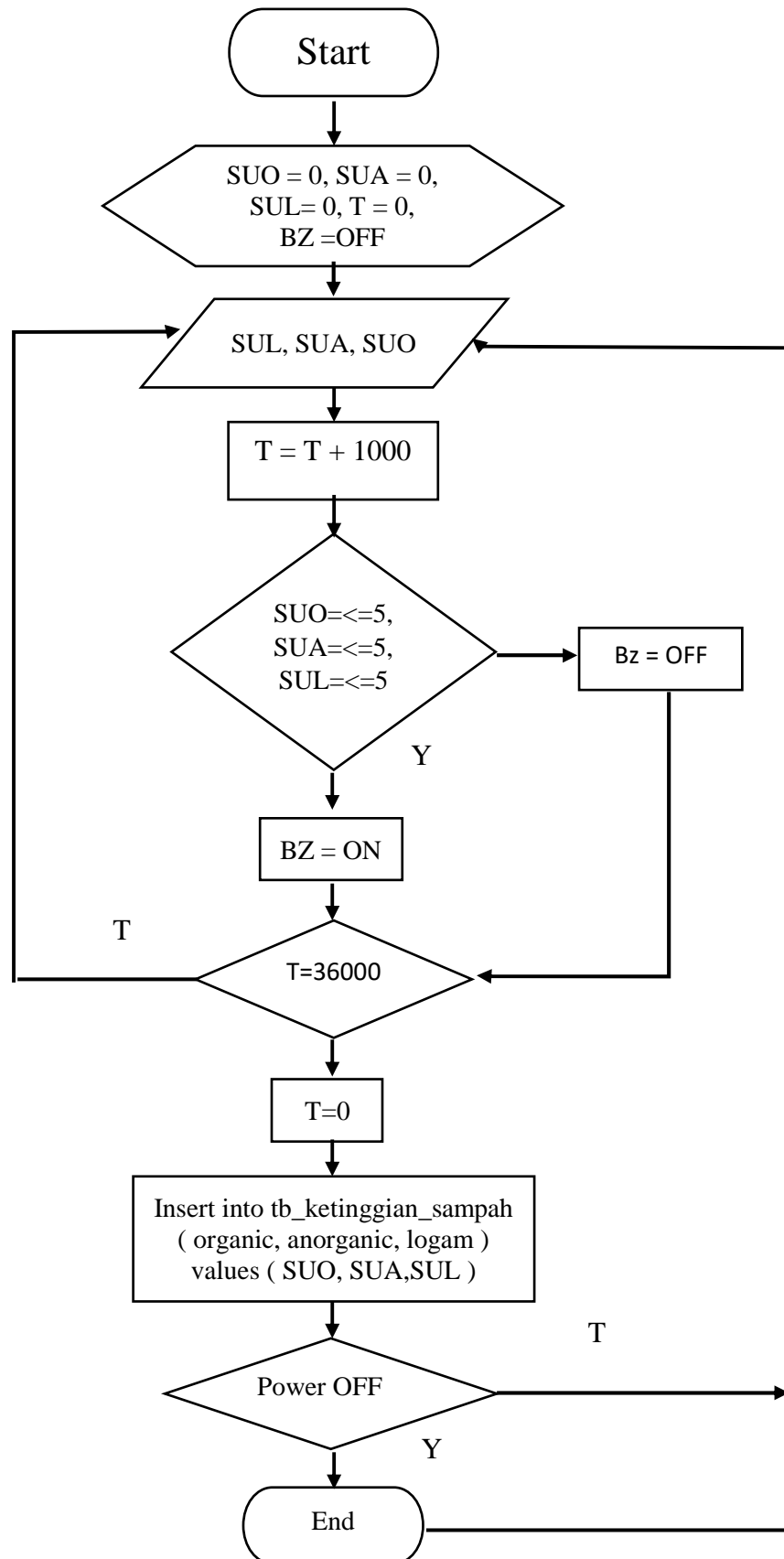
6. PHP
7. HTML
8. Bahasa C
9. MYSQL

### **4.3 Perancangan Sistem**

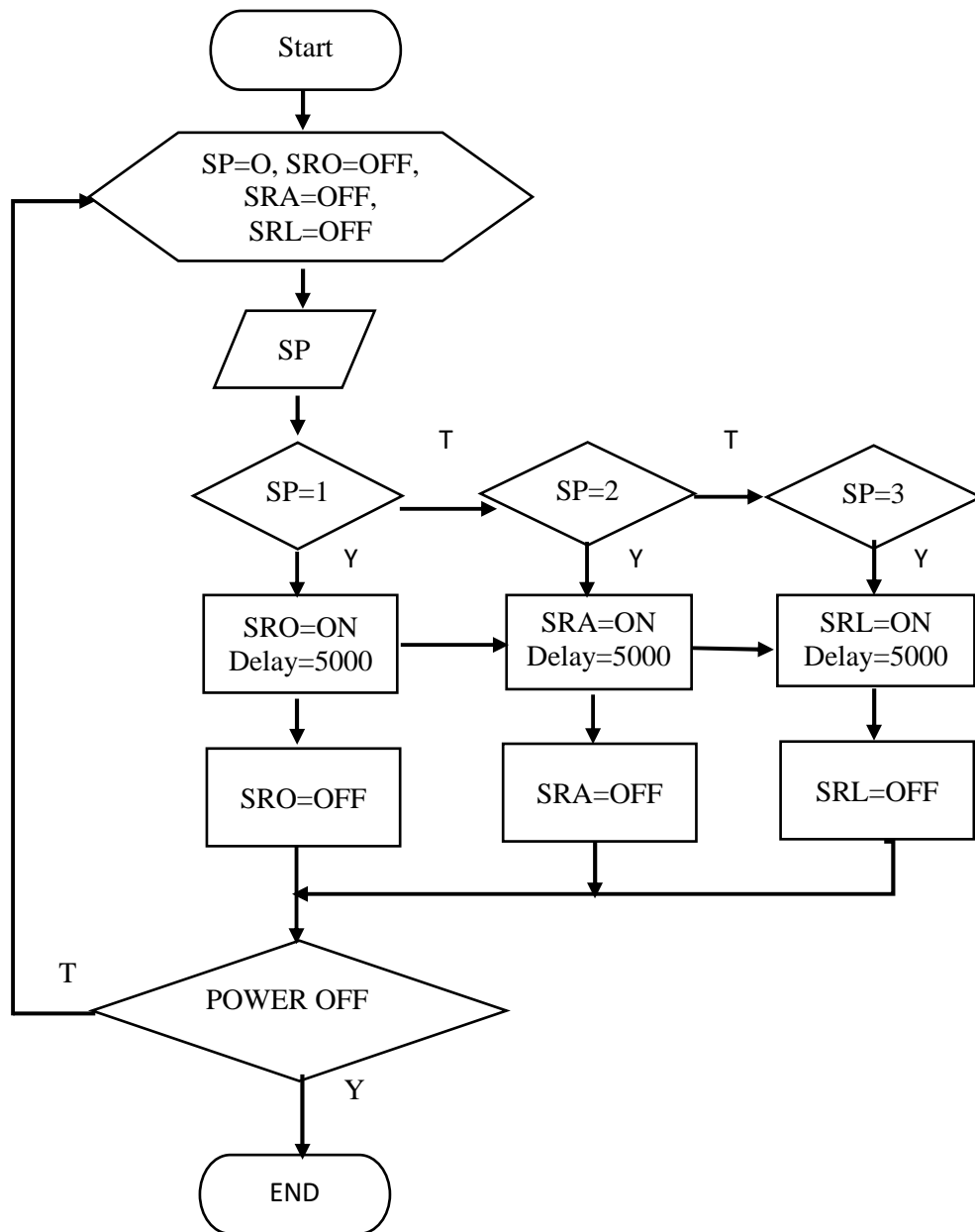
Pada perancangan sistem ini dapat diketahui hubungan antara komponen – komponen pendukung dan sistem yang akan dirancang disamping itu dapat memberikan gambaran kepada pengguna sistem informasi apa saja yang dihasilkan dari sistem.

#### **4.3.1 Flowchart**

Flowchart adalah suatu bagan dengan simbol – simbol tertentu yang menggambarkan urutan proses secara mendetail dan hubungan antara suatu proses ( instruksi ) dengan proses lainnya dalam suatu program.



Gambar 4.1 Flowchart ESP8266 Dengan Sensor Ultrasonik

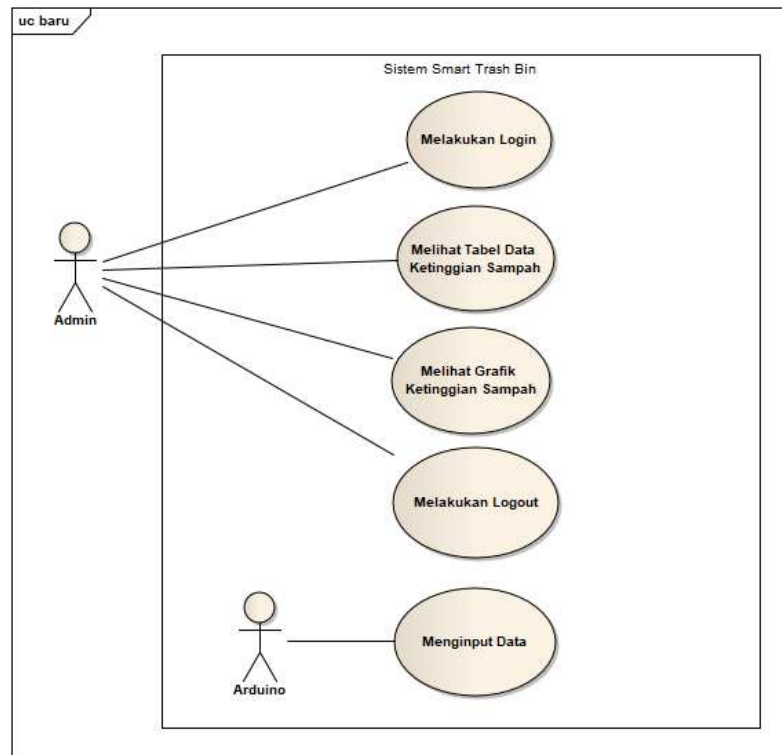


Gambar 4.2 Flowchart Sensor Voice Recognition dengan Motor Servo



### 4.3.2 Use Case Diagram

Use case Diagram adalah gambaran graphical dari beberapa atau semua actor, *use case*, dan interaksi diantaranya yang memperkenalkan suatu sistem.

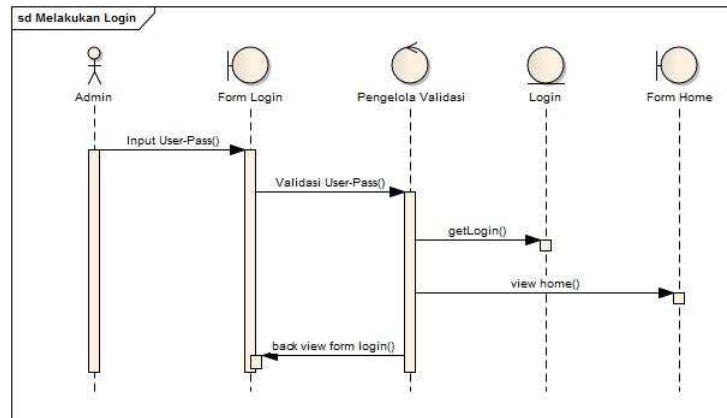


Gambar 4.3 Use Case Diagram

### 4.3.3 Sequence Diagram

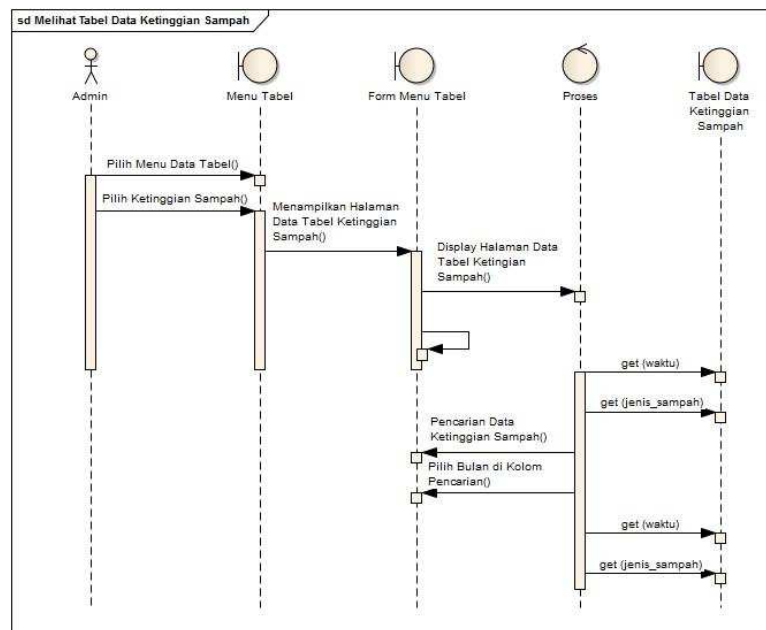
Sequence Diagram adalah salah satu diagram – diagram pada UML, Sequence diagram ini adalah diagram yang menggambarkan kolaborasi dinamis antara sejumlah objek.

## 1. Sequence Melakukan Login



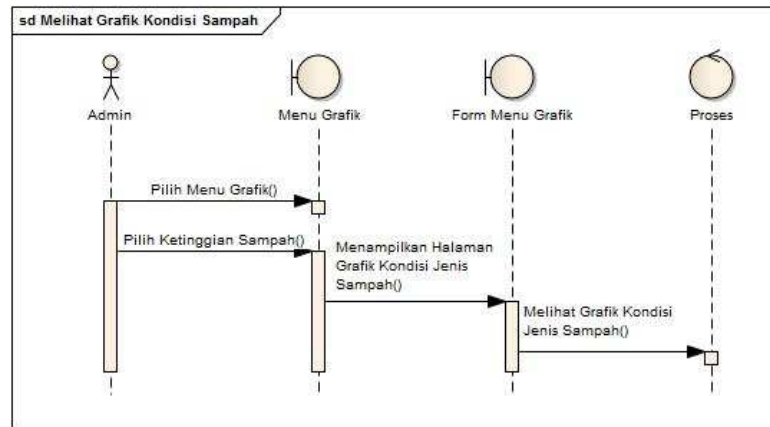
Gambar 4.4 Sequence Diagram Melakukan Login

## 2. Sequence Melihat Tabel Data Ketinggian Sampah



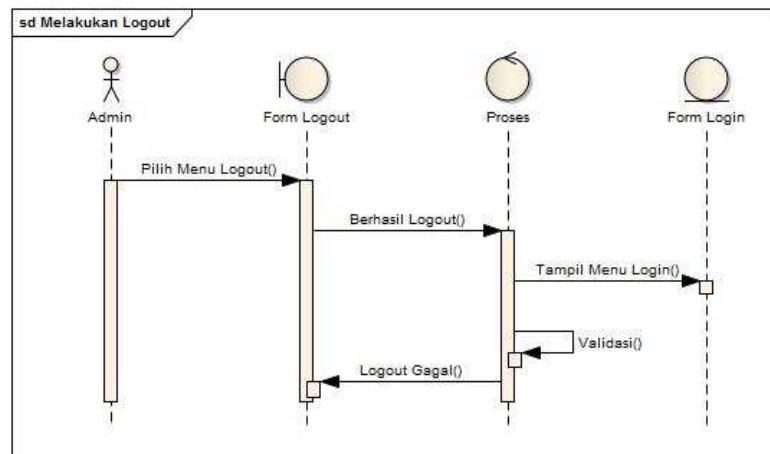
Gambar 4.5 Sequence Diagram Melihat Tabel Data

### 3. Sequence Melihat Grafik Ketinggian Sampah



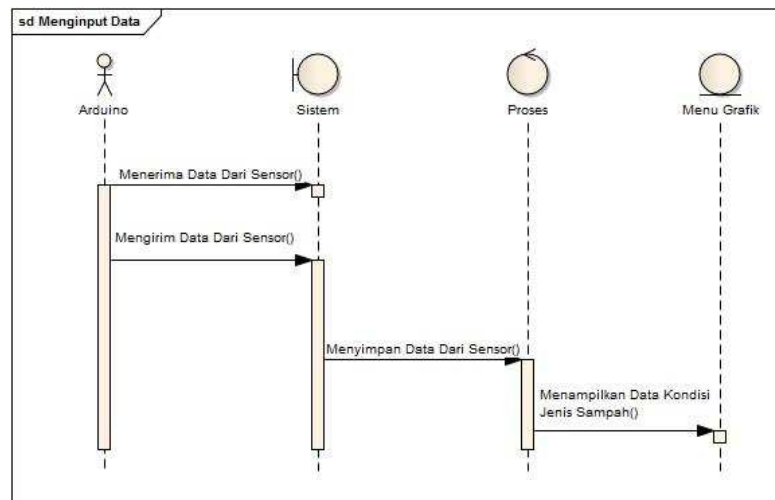
Gambar 4.6 Sequence Diagram Melihat Grafik

### 4. Sequence Melakukan Logout



Gambar 4.7 Sequence Melakukan Logout

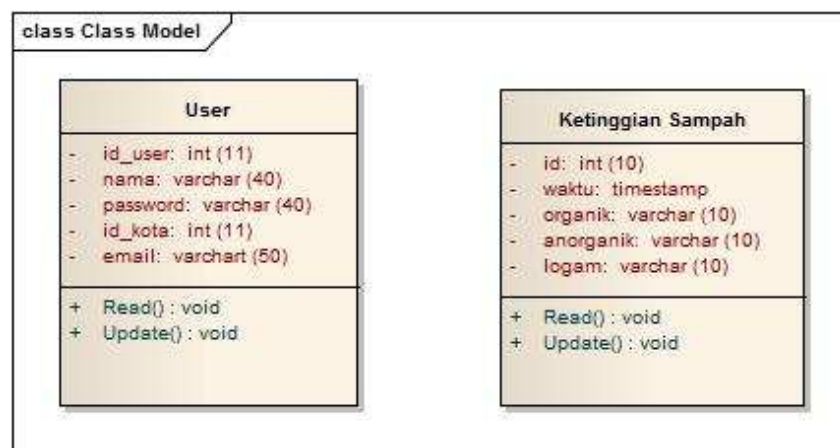
## 5. Sequence Menginput Data



Gambar 4.8 Sequence Menginput Data

### 4.3.4 Class Diagram

Class Diagram adalah model statis yang menggambarkan struktur dan deskripsi class serta hubungannya antara class.



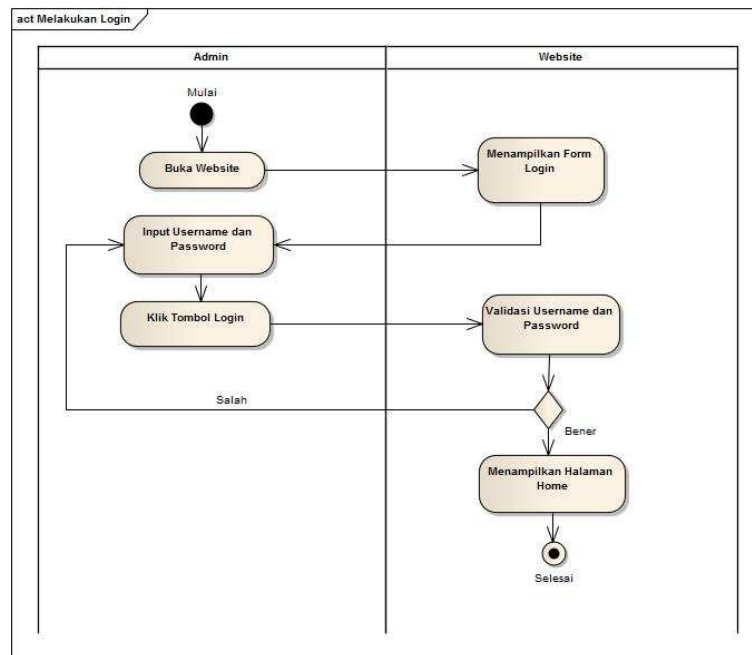
Gambar 4.9 Class Diagram

### 4.3.5 Activity Diagram

Activity Diagram adalah alur kerja work (*workflow*) atau kegiatan dari sebuah sistem atau menu yang ada pada perangkat

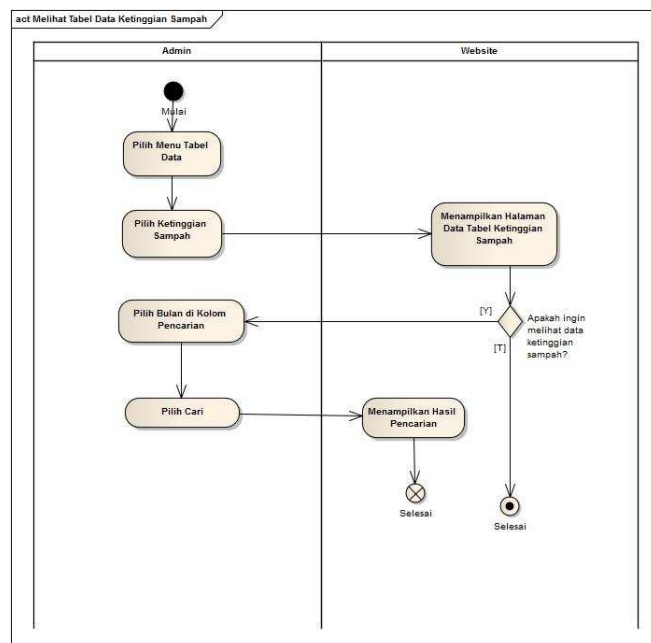
lunak. Activitydiagram juga digunakan untuk mendefinisikan urutan atau pengelompokan tampilan dari sistem atau user interface.

### 1. Activity Diagram Melakukan Login



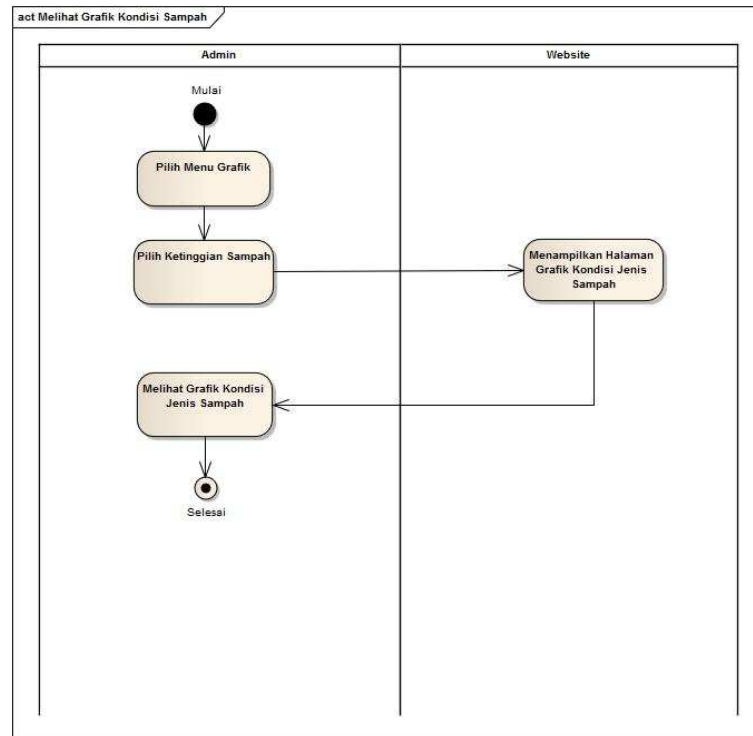
Gambar 4.10 Activity Diagram Melakukan Login

### 2. Activity Diagram Melihat Tabel Data Ketinggian Sampah



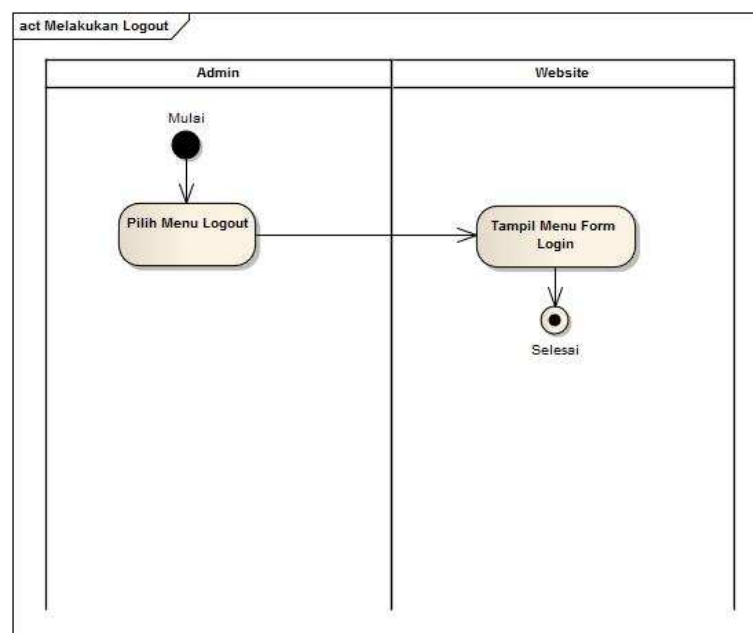
Gambar 4.11 Activity Diagram Melihat Tabel Data

## 3. Activity Diagram Melihat Grafik Ketinggian Sampah



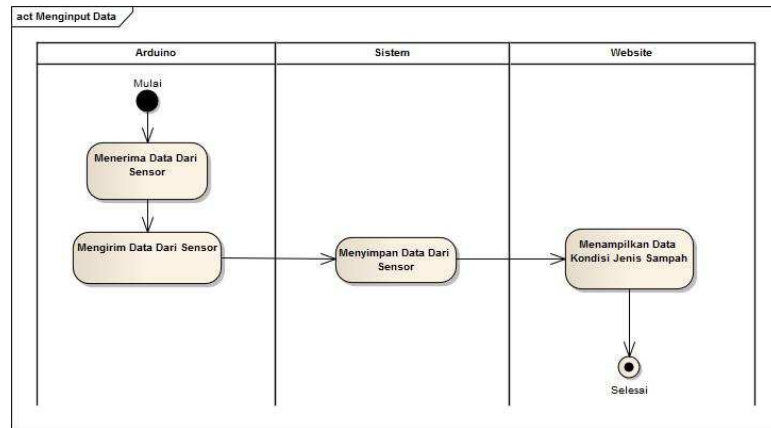
Gambar 4.12 Activity Diagram Melihat Tabel Data

## 4. Activity Diagram Melakukan Logout



Gambar 4.13 Activity Diagram Melakukan Logout

## 5. Activity Diagram Menginput Data

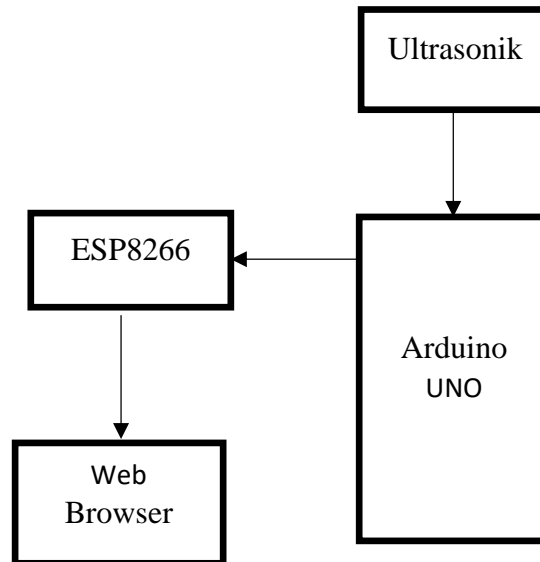


Gambar 4.14 Activity Diagram Menginput Data

### 4.4 Desain Input /Output

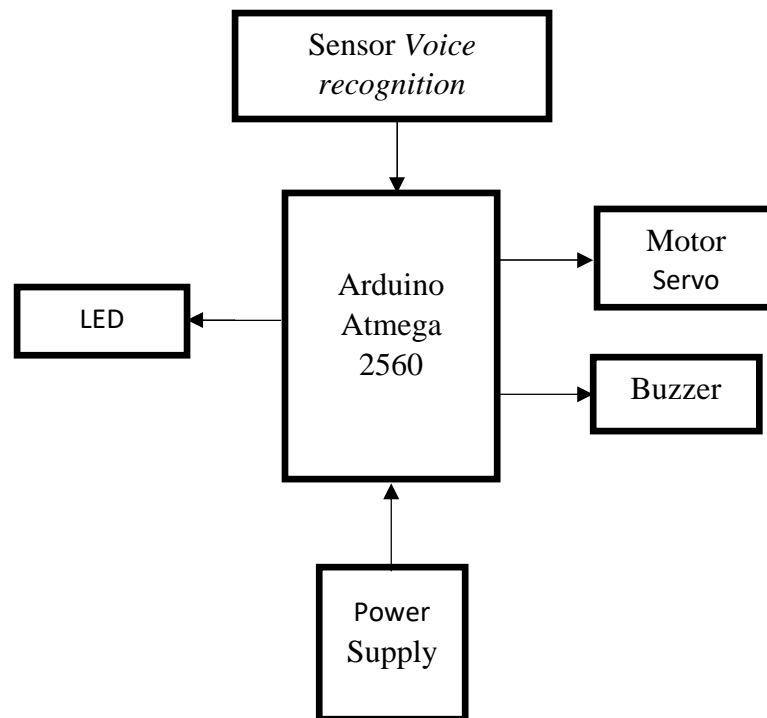
Desain rangkaian dari alat yang digunakan untuk membangun sistem Tempat Sampah Pintar Menggunakan Perintah Suara Berbasis Web .

Diagram Blok digunakan untuk menggambarkan kegiatan – kegiatan yang ada dalam sistem agar dapat lebih memahami sistem yang akan dibuat, maka perlu dibuatkan gambaran tentang sistem yang sedang berjalan.



Gambar 4.15 Diagram Blok Arduino Uno dengan ESP8266





Gambar 4.16 Diagram Blok Arduino Atmega dengan Sensor *voice recognition*

## **BAB V**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **5.1 Implementasi Sistem**

Setelah Melakukan metodologi penelitian maka didapatkan analisa sistem, analisa permasalahan serta analisa kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak guna membangun sistem tempat sampah pintar menggunakan perintah suara berbasis web. Selanjutnya, tahap perancangan sistem yang akan digunakan pada tempat sampah pintar ini. Menyiapkan komponen perangkat keras seperti Arduino Atmega 2560, Sensor Ultrasonik HC-SR04, Sensor *Voice Recognition*, Motor Servo, ESP8266, LED, Buzzer, Power Supply. Tahap berikutnya menyiapkan komponen perangkat lunak pada sistem Arduino IDE. Dilanjutkan dengan instalasi perangkat keras dan tahap yang terakhir pengujian sistem tempat sampah pintar yang telah dibuat. Sistem tempat sampah pintar ini diimplementasikan dengan menggunakan tempat sampah secara realtime.

##### 5.1.1 Implementasi Perangkat Keras

Implementasi perangkat keras merupakan suatu proses instalasi alat atau perakitan alat. Alat yang digunakan dalam implementasi perangkat keras yaitu Sensor *Voice Recognition*, Motor Servo, Sensor Ultrasonik, LED dan Buzzer pada sistem Tempat sampah pintar menggunakan perintah suara berbasis web.

Perangkat Keras yang digunakan berdasarkan kebutuhan minimal yang harus dipenuhi sebagai berikut :

Tabel 5.1 Sambungan Sensor *Voice Recognition*, Motor Servo dengan Arduino

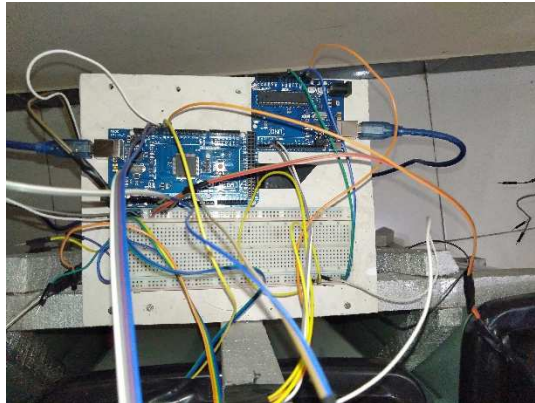
Motor Servo	Port Arduino
Data	Pin 8
Data	Pin 9
Data	Pin 20
VCC	5 V
GND	GND
RX	Pin 12
TX	Pin 13

Tabel 5.2 Sambungan Sensor Ultrasonik HC-SR04, Buzzer, Dengan Arduino.

Sensor Ultrasonik HC-SR04	Port Arduino
Trigger	Pin A0
Echopin	Pin A1
Trigger	Pin A2
Echopin	Pin A3
Trigger	Pin A4
Echopin	Pin A5
VCC	Pin 5V
GND	GND
Buzzer	Pin 13

Tabel 5.3 Sambungan ESP8266 dengan Arduino UNO

ESP8266	Port Arduino
RX	Pin 10
TX	Pin 11
VCC	5 V
GND	GND



Gambar 5.1 Rangkaian *Prototype* Tempat sampah pintar menggunakan perintah suara berbasis web.



Gambar 5.2 Rangkaian *Sensor voice recognition* pada *Prototype* Tempat sampah pintar menggunakan perintah suara berbasis web.



Gambar 5.3 Tampilan LED pada saat sampah telah terisi penuh

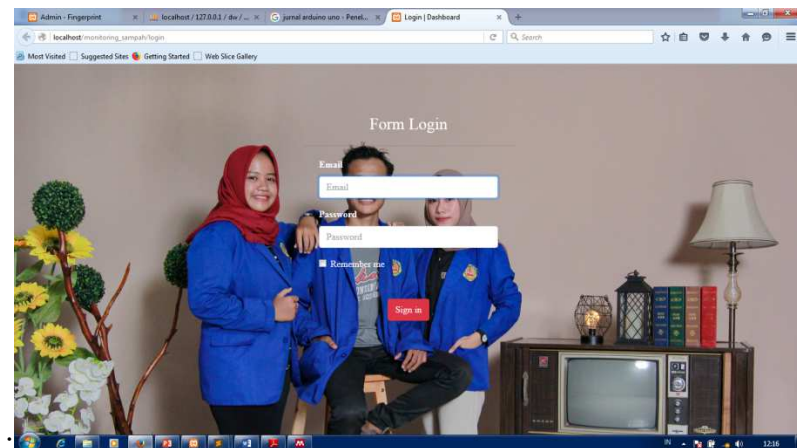
### 5.1.2 Implementasi Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang dapat digunakan mengimplementasi sistem ini sebagai berikut :

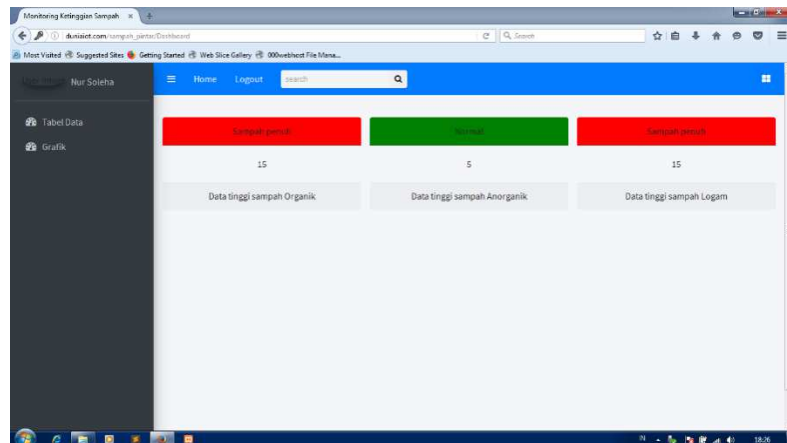
1. Aplikasi Arduino IDE
2. Bahasa Pemrograman C

Berikut susunan *coding* Arduino IDE dari implementasi sensor *voice recognition* , sensor ultrasonik, Motor servo, Buzzer, LED.

Berikut tampilan website monitoring yang digunakan dalam sistem Tempat sampah pintar menggunakan perintah suara berbasis web.



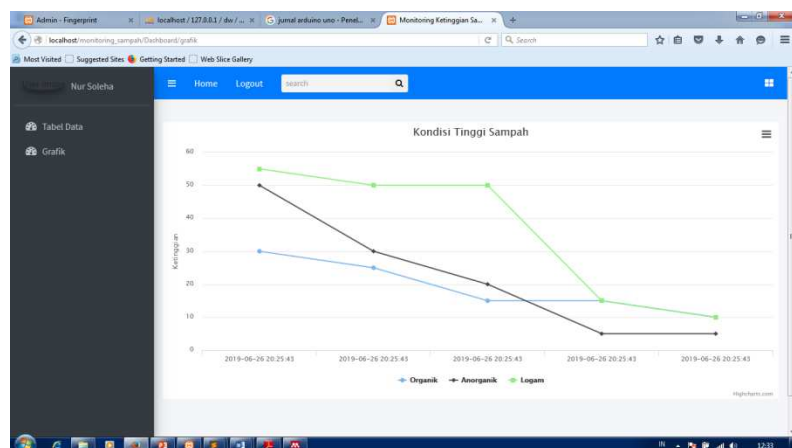
Gambar 5.4 Tampilan From Login



Gambar 5.5 Tampilan Home

Waktu	Organik	Anorganik	Logam
26 June 2019 20:06:43	10	5	10
26 June 2019 20:06:43	15	5	15
26 June 2019 20:06:43	15	20	50
26 June 2019 20:06:43	25	30	90
26 June 2019 20:06:43	30	50	55

Gambar 5.6 Tabel Data



Gambar 5.7 Grafik Ketinggian Sampah

## 5.2 Rencana Pengujian

Pengujian dalam penelitian ini dilaksanakan oleh pihak admin dan metode pengujian yang digunakan adalah pengujian Tempat sampah pintar.

Pengujian ini berfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak. Mendefinisikan kumpulan kondisi output dan input saat melakukan pengujian, metode ini digunakan untuk mengetahui apakah perangkat lunak berfungsi dengan benar atau tidak.

## 5.3 Hasil Uji

Tahap pengujian ini merupakan hal yang dilakukan untuk menentukan apakah perangkat lunak dan perangkat keras sudah berjalan dengan lancar dan sudah sesuai dengan yang diharapkan. Diantaranya :

### 1. Pengujian Perintah Suara

Pada pengujian perintah suara dihubungkan dengan Arduino Atmega 2560 kemudian data diolah untuk membuka tempat sampah menggunakan motor servo.

### 2. Pengujian Sensor Ultrasonik HCSR-04

Pada pengujian Sensor ultrasonik HCSR-04 digunakan untuk mengukur volume ketinggian sampah.

### 3. Pengujian Buzzer dan LED

Pada pengujian buzzer dan LED digunakan sebagai pendeteksi pada saat sampah telah terisi penuh.

#### 4. Pengujian Pada Website

Pada pengujian website dilakukan hanya untuk memonitoring Ketinggian Sampah.



## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Adapun kesimpulan dari pembuatan rangkaian Tempat Sampah Pintar Menggunakan Perintah Suara Berbasis Web dapat diimplementasikan dari hasil percobaan menunjukkan bahwa sistem ini mampu membuka tutup sampah menggunakan perintah suara dan mengukur volume ketinggian sampah secara otomatis.

#### **6.2 Saran**

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan pada sistem Tempat sampah pintar menggunakan perintah suara berbasis web dapat diberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Sistem dapat dikembangkan menggunakan SMS Gateway sebagai notifikasi kepada petugas kebersihan.
2. Dalam pengembangan penelitian sistem kedepannya dapat menambah sensor ultrasonik untuk mengukur volume tempat sampah.
3. Menambah data rekap pada website
4. Penambahan sensor sebagai pendeteksi kebakaran
5. Penambahan kosa kata sebagai kata kunci untuk mendeteksi jenis sampah.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sukarjadi, “Perancangan dan pembuatan smart trash bin berbasis arduino uno di universitas maarif hasyim latif,” *Eng. SAINS J.*, vol. 1, pp. 101–110, 2017.
- [2] P. L. E. Aritonang, E. C. Bayu, S. D. K, and J. Prasetyo, “Rancang Bangun Alat Pemilah Sampah Cerdas Otomatis,” *Snitt*, vol. 2, pp. 375–381, 2017.
- [3] S. Fauzi, “Menggunakan Mikrokontroler At89C51,” pp. 2–6, 2004.
- [4] Herdianto, “Penerapan Speech Recognition Library Untuk Query Basis Data,” no. 12, pp. 1–6, 2014.
- [5] P. Studi *et al.*, “Rancang bangun alat pembuka dan penutup tong sampah otomatis berbasis mikrokontroler.”
- [6] S. Tinggi, M. Informatika, D. A. N. Komputer, and A. Yogyakarta, “Sekolah tinggi manajemen informatika dan komputer akakom yogyakarta 2017,” 2017.
- [7] B. A. B. Ii and T. Pustaka, “BAB II TINJAUAN PUSTAKA 2.1 Pengertian Sampah Menurut definisi,” 2008.
- [8] M. Si, “Potensi pemanfaatan sampah organik,” 2013.
- [9] N. Marliani, “PEMANFAATAN LIMBAH RUMAH TANGGA ( SAMPAH ANORGANIK ) SEBAGAI BENTUK IMPLEMENTASI,” vol. 4, no. 2, pp. 124–132, 2014.
- [10] B. Hamzah, “ANALISIS LOGAM TIMBAL ( Pb ) DAN BESI ( Fe ) DALAM AIR LAUT DI PELABUHAN DESA PARANGGI KECAMATAN AMPIBABO Analysis Of Lead ( Pb ) And Iron ( Fe ) In

- Sea Water At Seaport In Paranggi Village District Of Ampibabo,” vol. 4, no. November, pp. 175–180, 2015.
- [11] U. I. Gorontalo and A. Uno, “Sistem kontrol penerangan menggunakan arduino uno pada universitas ichsan gorontalo,” vol. 9, pp. 282–289, 2017.
- [12] L. N. Zulita, “PERANCANGAN MUROTTAL OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLLER ARDUINO MEGA 2560,” vol. 12, no. 1, pp. 89–98, 2016.
- [13] Sujarwata, “Pengendali Motor Servo Berbasis Mikrokontroler Basic Stamp 2Sx Untuk Mengembangkan Sistem Robotika,” *Eng. SAINS J.*, vol. V, pp. 47–54, 2013.
- [14] A. Zulius, P. Studi, S. Komputer, and S. Musirawas, “Rancang Bangun Kontrol Pintu Air Otomatis Berdasarkan Level Ketinggian Air Menggunakan Arduino Dan Sensor HC-SR04 Pada Dinas PU dan Penataan Ruang Kota Lubuklinggau,” pp. 1–8.
- [15] A. Tedyyana, “Aplikasi English Teacher Sebagai Alat Bantu Belajar English Conversation Berbasis Android dengan Menerapkan Voice Recognition,” vol. 2, no. 2, 2017.
- [16] A. H. Sulasmoro, “Modul Algoritma dan Pemrograman,” Tegal: Politeknik Harapan Bersama Tegal, 2010.
- [17] Arafat. S.Kom. M.Kom, “Sistem Pengaman Pintu Rumah berbasis Internet of Things ( IoT ) Dengan ESP8266,” *J. Ilm. Fak. Tek. “Technologia,”* vol. 7, no. 4, pp. 262–268, 2016.
- [18] R. V Palit, Y. D. Y. Rindengan, and A. S. M. Lumenta, “Rancangan Sistem

Informasi Keuangan Gereja Berbasis Web Di Jemaat GMIM Bukit Moria  
Malalayang,” vol. 4, no. 7, pp. 1–7, 2015.

# LAMPIRAN

## SURAT KESEDIAAN PEMBIMBING TA

### SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Arfan Haqiqi Sulasmoro, M.kom

NIDN : 0623037704

NIPY : 02.009.054

Jabatan Struktural : Wakil Direktur I

Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

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

No	Nama	NIM	Program Studi
1	Irfan Maulana	16040044	DIII Teknik Komputer
2	Rizki Nur Dariyati	16040062	DIII Teknik Komputer
3	Nur Soleha	16040063	DIII Teknik Komputer

Judul TA : *SMART TRASH BIN* MENGGUNAKAN *SPEECH RECOGNITION* BERBASIS WEB

Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 8 Maret 2019

Mengetahui,

Ka. Prodi DIII Teknik Komputer



Dosen Pembimbing I

Arfan Haqiqi Sulasmoro, M.kom  
NIPY. 02.009.054

## SURAT KESEDIAAN PEMBIMBING TA

### SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Drs. Yusup Cristianto

NIDN :

NIPY : -

Jabatan Struktural : Dosen Pengajar

Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

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

No	Nama	NIM	Program Studi
1	Irfan Maulana	16040044	DIII Teknik Komputer
2	Rizki Nur Dariyati	16040062	DIII Teknik Komputer
3	Nur Soleha	16040063	DIII Teknik Komputer

Judul TA : *SMART TRASH BIN MENGGUNAKAN SPEECH RECOGNITION* BERBASIS WEB

Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.


Tegal, 8 Maret 2019

Mengetahui,

Ka. Prodi DIII Teknik Komputer

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

Dosen Pembimbing II

  
Drs. Yusup Cristianto  
NIPY.-

## Surat 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](http://www.poltektegal.ac.id) Email : [komputer@poltektegal.ac.id](mailto:komputer@poltektegal.ac.id)

Nomor : 05.03/KMP.PHB/VII/2019  
Lampiran : -  
Perihal : Izin Observasi TA

Kepada Yth.  
Kepala SD Negeri Kejambon 8 Kota Tegal.  
Jl. Nakula Utara No.50 Kejambon Kecamatan Tegal Timur.

Dengan Hormat,

Sehubungan 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 SD Negeri Kejambon 8 Tegal yang Bapak/Ibu Pimpin, untuk kepentingan dalam pembuatan produk Tugas Akhir, dengan Mahasiswa sebagai berikut :

No	NIM	Nama	No. Hp
1.	16040044	Irfan Maulana	082323677608
2.	16040062	Rizki Nur Daryati	
3.	16040063	Nur Soleha	

Demikian surat permohonan ini kami sampaikan atas izin dan kerjasamanya kami sampaikan terimakasih.

Tegal, 26 Juli 2019  
Ka. Prodi DIII Teknik Komputer  
Politeknik Harapan Bersama Tegal

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



### Source code Arduino IDE

```
#include <Servo.h>
#include <SoftwareSerial.h>
#include <VoiceRecognitionV3.h>
/**
  Connection
  Arduino      VoiceRecognitionModule
  2  ----->    TX
  3  ----->    RX
*/
VR myVR(12,13);    // 2:RX 3:TX, you can
choose your favourite pins.

uint8_t records[7]; // save record
uint8_t buf[64];

int led = 13;

Servo morganik;
Servo manorganik;
Servo mlogam;

#define on          (0)
#define organik    (1)
#define anorganik (2)
#define logam      (3)

/**
  @brief      Print signature, if the
character is invisible,
```

```

        print hexible value instead.
    @param   buf       --> command length
           len         --> number of
parameters
*/
void printSignature(uint8_t *buf, int len)
{
    int i;
    for(i=0; i<len; i++){
        if(buf[i]>0x19 && buf[i]<0x7F){
            Serial.write(buf[i]);
        }
        else{
            Serial.print("[");
            Serial.print(buf[i], HEX);
            Serial.print("]");
        }
    }
}

/**
    @brief      Print signature, if the
character is invisible,
        print hexible value instead.
    @param   buf       --> VR module return
value when voice is recognized.
           buf[0]     --> Group mode(FF:
None Group, 0x8n: User, 0x0n: System
           buf[1]     --> number of record
which is recognized.

```

buf[2] --> Recognizer  
index(position) value of the recognized  
record.

buf[3] --> Signature length

buf[4]~buf[n] --> Signature

\*/

```
void printVR(uint8_t *buf)
```

```
{
```

```
    Serial.println("VR  
Index\tGroup\tRecordNum\tSignature");
```

```
    Serial.print(buf[2], DEC);
```

```
    Serial.print("\t\t");
```

```
    if(buf[0] == 0xFF){
```

```
        Serial.print("NONE");
```

```
    }
```

```
    else if(buf[0]&0x80){
```

```
        Serial.print("UG ");
```

```
        Serial.print(buf[0]&(~0x80), DEC);
```

```
    }
```

```
    else{
```

```
        Serial.print("SG ");
```

```
        Serial.print(buf[0], DEC);
```

```
    }
```

```
    Serial.print("\t");
```

```
    Serial.print(buf[1], DEC);
```

```
    Serial.print("\t\t");
```

```
    if(buf[3]>0){
```

```
        printSignature(buf+4, buf[3]);
```

```

    }
    else{
        Serial.print("NONE");
    }
    Serial.println("\r\n");
}

void setup()
{
    /** initialize */
    myVR.begin(9600);

    Serial.begin(115200);
    Serial.println("Elechouse          Voice
Recognition  V3  Module\r\nControl  LED
sample");

    morganik.attach(7);
    manorganik.attach(8);
    mlogam.attach(9);
    pinMode(led, OUTPUT);

    if(myVR.clear() == 0){
        Serial.println("Recognizer cleared.");
    }else{
        Serial.println("Not          find
VoiceRecognitionModule.");
        Serial.println("Please          check
connection and restart Arduino.");
        while(1);
    }
}

```

```

if(myVR.load((uint8_t)on) >= 0){
    Serial.println("onRecord loaded");
}

if(myVR.load((uint8_t)organik) >= 0){
    Serial.println("ORGANIK loaded");
}
if(myVR.load((uint8_t)anorganik) >= 0){
    Serial.println("ANORGANIK loaded");
}
if(myVR.load((uint8_t)logam) >= 0){
    Serial.println("LOGAM loaded");
}
}

void loop()
{

    int pos = 0;
    int ret;

    ret = myVR.recognize(buf, 50);
    if(ret>0){
        switch(buf[1]){
            case on:
                /** turn on LED */
                Serial.println("ON");
                digitalWrite(led, LOW);
                break;
            case organik:

```

```

    /** turn off LED*/
    digitalWrite(led, HIGH);
    Serial.println("ORGANIK");
    morgantik.write(30);
    delay(1000);
    morgantik.write(0);
    digitalWrite(led,LOW);
    break;
case anorganik:
    digitalWrite(led, HIGH);
    Serial.println("ANORGANIK");
    manorganik.write(30);
    delay(500);
    manorganik.write(0);
    digitalWrite(led,LOW);
    break;
case logam:
    digitalWrite(led, HIGH);
    Serial.println("LOGAM");
    mlogam.write(30);
    delay(500);
    mlogam.write(0);
    digitalWrite(led,LOW);
    break;
default:
    Serial.println("Record      function
undefined");
    break;
}
/** voice recognized */
printVR(buf);

```

```
}
```

```
}
```

### Coding Arduino IDE dengan Motor Servo

```
#include <SoftwareSerial.h>
```

```
//pin esp8266
```

```
#define RX 10
```

```
#define TX 11
```

```
#define trigPin A0
```

```
#define echoPin A1
```

```
#define trigPin1 A2
```

```
#define echoPin1 A3
```

```
#define trigPin2 A4
```

```
#define echoPin2 A5
```

```
int jarak;
```

```
int organik;
```

```
int anorganik;
```

```
int logam;
```

```
String AP = "Aye"; // CHANGE ME
```

```
String PASS = "yuhuuuuu"; // CHANGE ME
```

```
String HOST = "192.168.43.14";
```

```
String PORT = "80";
```

```
int countTrueCommand;
```

```

int countTimeCommand;
boolean found = false;
SoftwareSerial esp8266(RX,TX);

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(trigPin, OUTPUT);
  pinMode(echoPin, INPUT);
  pinMode(trigPin1, OUTPUT);
  pinMode(echoPin1, INPUT);
  pinMode(trigPin2, OUTPUT);
  pinMode(echoPin2, INPUT);

  esp8266.begin(115200);
  sendCommand("AT",5,"OK");
  sendCommand("AT+CWMODE=1",5,"OK");
  sendCommand("AT+CWJAP=\"" + AP + "\",\"" +
PASS + "\",20,\"OK\");
}
void loop() {

  digitalWrite(trigPin, LOW);    // Added
this line
  delayMicroseconds(2); // Added this line
  digitalWrite(trigPin, HIGH);
//    delayMicroseconds(1000); - Removed
this line
  delayMicroseconds(10); // Added this
line
  digitalWrite(trigPin, LOW);

```



```

    jarak = pulseIn(echoPin, HIGH);
    organik = (jarak/2) / 29.1;

    digitalWrite(trigPin, LOW);    // Added
this line
    delayMicroseconds(2); // Added this line
    digitalWrite(trigPin, HIGH);
//    delayMicroseconds(1000); - Removed
this line
    delayMicroseconds(10); // Added this
line
    digitalWrite(trigPin, LOW);
    jarak = pulseIn(echoPin, HIGH);
    anorganik = (jarak/2) / 29.1;

    digitalWrite(trigPin, LOW);    // Added
this line
    delayMicroseconds(2); // Added this line
    digitalWrite(trigPin, HIGH);
//    delayMicroseconds(1000); - Removed
this line
    delayMicroseconds(10); // Added this
line
    digitalWrite(trigPin, LOW);
    jarak = pulseIn(echoPin, HIGH);
    logam = (jarak/2) / 29.1;

    Serial.print("Jarak    sampah    ANORGANIK
dari tutup    = ");
    Serial.print(organik);
    Serial.println("cm");

```

```

        Serial.println("br");
        Serial.print("Jarak sampah ANORGANIK
dari tutup = ");
        Serial.print(anorganik);
        Serial.println("cm");
        Serial.println("br");
        Serial.print("Jarak sampah ANORGANIK
dari tutup = ");
        Serial.print(logam);
        Serial.println("cm");
        Serial.println("br");

```

```

        String getData = "GET
/monitoring_sampah/simpan.php?organik="+St
ring(organik)+"&anorganik="+String(anorgan
ik)+"&logam="+(logam);

```

```

        sendCommand("AT+CIPMUX=1",1,"OK");
        sendCommand("AT+CIPSTART=0,\"TCP\", \"\"+
HOST +\"\", \"\"+ PORT,3,"OK");
        sendCommand("AT+CIPSEND=0, \"
+String(getData.length()+4),3,\">");

```

```

esp8266.println(getData);delay(1500);count
TrueCommand++;

```

```

        sendCommand("AT+CIPCLOSE=0",1,"OK");
    }

```

```

void sendCommand(String command, int
maxTime, char readReplay[]) {

```

```

Serial.print(countTrueCommand);
Serial.print(". at command => ");
Serial.print(command);
Serial.print(" ");
while(countTimeCommand < (maxTime*1))
{
    esp8266.println(command);//at+cipsend
    if(esp8266.find(readReplay))//ok
    {
        found = true;
        break;
    }

    countTimeCommand++;
}
if(found == true)
{
    Serial.println("YAUL MAMANG :* ");
    countTrueCommand++;
    countTimeCommand = 0;
}
if(found == false)
{
    Serial.println("FAIL :(");
    countTrueCommand = 0;
    countTimeCommand = 0;
}
found = false;
}

```

## Surat Observasi

Wawancara :

Peneliti : 1. Irfan Maulana

2. Rizki Nur Dariyati

3. Nur Soleha

Narasumber : Muhammad Ridwan

Penelitian : Selamat Pagi, Maaf pak saya ingin bertanya mengenai kondisi tempat sampah pada SD Negeri Kejambon 8 ini bagaimana?

Narasumber : Pagi, untuk kondisinya ya masih pada umumnya disini hanya terdapat satu tempat sampah saja di setiap kelas.

Penelitian : Lalu bagaimana dengan siswa – siswinya pak, apakah mereka sudah membuang sampah sesuai pada tempatnya.

Narasumber : Kalau untuk anak – anak mereka membuang sampah terkadang masih di sembarang tempat. Mungkin untuk kesadaran memang masih kurang.

Peneliti : kalau memang seperti itu masalahnya. Bagaimana jika kami memberikan solusi untuk dibuatkan sebuah tempat sampah pintar menggunakan perintah suara. Sekaligus agar menjadi edukasi untuk siswa-siswi yang ada di SD Negeri Kejambon 8. Bagaimana menurut bapak?

Narasumber : Iyah boleh, ide yang bagus, Lalu bagaimana untuk cara kerjanya.

Peneliti : Jadi begini, rencananya sistem ini bekerja menggunakan perintah suara jika ada yang ingin membuangnya harus mengucapkan kosa kata sesuai dengan jenis sampah yang akan dibuang yaitu (Organik, Anorganik, Logam ).

Narasumber : Iyah setuju, mungkin akan cukup membantu seperti yang mba bilang dan juga bias sebagai edukasi jadi anak – anak juga akan lebih tertarik untuk membuang sampah sesuai dengan tempatnya.

Peneliti : Jadi kesimpulannya, bapak setuju dengan adanya teknologi otomatisasi ini ?

Narasumber : Iya, saya sangat setuju

Penelitian : Baik pak, Terima kasih pak atas waktu dan pendapatnya.

Narasumber : Iya, sama-sama