

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI TEMPAT
SAMPAH PINTAR MENGGUNAKAN ARDUINO
*VOICE CONTROL***

SKRIPSI



Oleh
Yayuk Ana Kamalin
140210065

**FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
2018**

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI TEMPAT
SAMPAH PINTAR MENGGUNAKAN ARDUINO
*VOICE CONTROL***

SKRIPSI
Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar Sarjana



Oleh
Yayuk Ana Kamalin
140210065

**FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
2018**

PERNYATAAN

Dengan ini saya mentyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah di ajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Putera Batam maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah di tulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas di cantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Batam, 09 Februari 2018

Yang membuat pernyataan,

Yayuk Ana Kamalin
140210065

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI TEMPAT SAMPAH
PINTAR MENGGUNAKAN ARDUINO *VOICE CONTROL***

Oleh
Yayuk Ana Kamalin
140210065

SKRIPSI
Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar Sarjana

Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
seperti tertera di bawah ini

Batam, 09 Februari 2018

Arif Rahman Hakim, S.Kom., M.Kom.
Pembimbing

ABSTRAK

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini sangatlah pesat, terutama di bidang teknologi otomatisasi. Kehidupan masyarakat juga tidak lepas dari keberadaan lingkungan di sekitarnya. Terkadang tempat sampah yang ada hanya dianggap sebagai hiasan saja. Penggunaannya yang kurang praktis seperti harus membuka tutup tempat sampah secara manual terkadang menjadi salah satu penyebab masyarakat enggan untuk menggunakannya. Solusi yang tepat untuk membantu permasalahan tersebut yaitu dengan cara membuat tempat sampah otomatis agar meningkatkan kesadaran akan kepedulian terhadap kebersihan lingkungan. Perancangan tempat sampah ini menggunakan Mikrokontroler Arduino sebagai pengendali rangkaian, motor servo sebagai penggerak, *sensor voice recognition module v3* sebagai penangkap suara, LCD Display untuk menampilkan *text* perintah yang dijalankan, dan baterai untuk memberikan daya. Prinsip kerja pada alat ini adalah dengan menggunakan perintah suara. Dari hasil pengujian yang dilakukan, *sensor voice recognition module v3* dapat menangkap suara dengan jarak maksimal 150 cm, LCD Display dapat bekerja dengan baik, dan motor servo dapat bekerja sesuai dengan perintah posisi pengaturannya.

Kata kunci: Mikrokontroler Arduino, Motor Servo, *Voice recognition module V3*, Baterai

ABSTRACT

The development of science and technology at this time is very fast, especially in the field of automation technology. Community life is also not from the existence of the surrounding environment. Sometimes a trash can only be considered as decoration. Its less practical as it should unscrew manually the trash can sometimes be one of the causes of the community is reluctant to use it. The right solution to help these problems by creating an automatic trash can in order to increase the awareness of concern for environmental hygiene. The design of this trash can use Arduino Microcontroller as a series of controllers, servo motor as a driving force, sensors, voice recognition module v3 as catcher sound, LCD Display to display text command is executed, and batteries to provide power. The principle of work on these tools is by using voice commands. From the results of testing done, voice recognition sensor module v3 can capture sound with a maximum distance of 150 cm, LCD Display can work well, and servo motor can work according to the command position of setting it up.

Keywords: Microcontroller Arduino, Servo Motor, Sensor voice recognition module v3, Battery

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini tidak akan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Rektor Universitas Putera Batam Ibu Nur Elfi Husda, S.Kom., M.SI.
2. Ketua Program Studi Teknik Informatika Andi Maslan S.T., M.SI.
3. Arif Rahman Hakim, S.Kom, M.Kom. selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
4. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam.
5. Orang tua tercinta atas curahan kasih sayang, nasihat, serta doa untuk keberhasilan penulis menyelesaikan skripsi ini.
6. Nike Nitayanti yang selalu memberikan motivasi serta masukan yang berguna untuk penelitian ini.
7. Rani Manalu yang selalu memberikan motivasi serta masukan yang berguna untuk penelitian ini.
8. Farid Eko Prasetyo yang memberi motivasi, pendapat dan masukan dalam pembuatan skripsi ini.
9. Agus Setiawan yang selalu memberi dukungan dan penyemangat dalam pembuatan skripsi ini.
10. Nita Sari Purba yang memberi motivasi, pendapat dan masukan dalam pembuatan skripsi ini.
11. Ria Saraswati yang memberi masukan dalam pembuatan skripsi ini.

12. Adi Cipto Pambudi yang memberikan dukungan dan penyemangat dalam pembuatan skripsi ini.
13. Mitra kerja Muhammad Choidir, Afriani Manurung, Juli Sitorus yang selalu memberikan dukungan dalam pembuatan skripsi ini.
14. Teman-teman seperjuangan yang juga selalu memberikan motivasi baik berupa *sharing* pendapat, motivasi dan hal-hal lainnya dalam rangka pembuatan skripsi ini.
15. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan Proposal ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan berkat-Nya, Amin.

Batam, 09 Februari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x

BAB I PENDAHULUAN

1.1	Latar Belakang Masalah	1
1.2	Identifikasi Masalah	3
1.3	Pembatasan Masalah/Lingkup.....	3
1.4	Rumusan Masalah	4
1.5	Tujuan Penelitian.....	4
1.6	Manfaat/Kegunaan	4

BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1	Teori Dasar	6
2.1.1	Arduino	6
2.2	Teori Khusus	8
2.2.1	Arduino Uno	8
2.2.2	Mikrokontroler ATmega328.....	9
2.2.3	<i>Sensor Voice Recognition Module V3</i>	10
2.2.4	Motor Servo	11
2.3	Tools/software/aplikasi/system	12
2.3.1	IDE Arduino.....	12
2.3.2	Fritzing	17
2.3.3	Google Sketchup	18
2.3.4	Penelitian Terdahulu	19
2.3.5	Kerangka Pikir	22

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	23
3.1.1	Waktu Penelitian.....	23
3.1.2	Tempat Penelitian	24
3.2	Tahap Penelitian dan Langkah Penelitian.....	24
3.3	Peralatan yang Digunakan.....	25

3.4	Perencanaan Perancangan Produk.....	26
3.4.1	Perancangan Mekanik.....	27
3.4.2	Perancangan Elektrik.....	28
3.4.3	Desain Produk.....	28
3.4.4	Perancangan Perangkat Lunak.....	29
3.5	Metode Pengujian Produk.....	30

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Hasil Perancangan Perangkat Keras.....	33
4.1.1	Hasil Perancangan Mekanik.....	33
4.1.2	Hasil Perancangan Elektrik.....	34
4.1.3	Hasil Perancangan Perangkat Lunak.....	35
4.2	Hasil Pengujian.....	37

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan.....	41
5.2	Saran.....	41

DAFTAR PUSTAKA.....	42
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Rangkaian Arduino Uno	8
Gambar 2.2 <i>Sensor Recognition Voice Module V3</i>	11
Gambar 2.3 Motor Servo	12
Gambar 2.4 Tampilan Awal IDE Arduino	12
Gambar 2.5 Tampilan utama pada IDE Arduino.....	14
Gambar 2.6 <i>Toolbar</i> IDE Arduino	14
Gambar 2.7 Tampilan Menu <i>File</i> IDE Arduino	15
Gambar 2.8 Tampilan Menu <i>Edit</i> IDE Arduino	16
Gambar 2.9 Tampilan Menu <i>Sketch</i> IDE Arduino	16
Gambar 2.10 Tampilan Menu <i>Tools</i> IDE Arduino.....	17
Gambar 2.11 Tampilan Awal Fritzing.....	17
Gambar 2.12 Tampilan Awal Google Sketchup.....	18
Gambar 2.13 Kerangka pikir	22
Gambar 3.1 Rangkaian Mekanik	27
Gambar 3.2 Rangkaian Elektrik	28
Gambar 3.3 Design Produk	29
Gambar 3.4 Diagram Alir.....	30
Gambar 3.5 Tampilan IDE Arduino	32
Gambar 4.1 Hasil Perancangan Mekanik	33
Gambar 4.2 Hasil Perancangan Produk.....	34
Gambar 4.3 Program Arduino	35
Gambar 4.4 Program Arduino	36
Gambar 4.5 Program Arduino	37
Gambar 4.6 <i>Coding</i> posisi 0 derajat	39
Gambar 4.7 <i>Coding</i> perintah rotasi motor servo	40

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Tabel Kegiatan Penelitian	23
Tabel 4.1 Pengujian jarak jangkau <i>voice control</i>	38
Tabel 4.2 Pengujian LCD <i>Display</i>	39

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini sangatlah pesat, terutama di bidang teknologi otomatisasi yang dapat mempengaruhi kehidupan masyarakat untuk berfikir secara praktis, sederhana dan efisien dalam penggunaannya. Sehingga dapat memudahkan melakukan semua kegiatan-kegiatan yang ada disekitar.

Kehidupan masyarakat juga tidak lepas dari keberadaan lingkungan di sekitarnya. Terkadang tempat sampah yang ada hanya dianggap sebagai hiasan saja. Penggunaannya yang kurang praktis seperti harus membuka tutup tempat sampah secara manual terkadang menjadi salah satu penyebab masyarakat enggan menggunakannya. Apalagi untuk halnya dengan anak-anak yang belum begitu paham akan bahaya sampah apabila kita membuangnya dengan sembarangan, oleh karena itu diperlukan alternative tindakan untuk menanamkan kesadaran anak bahwa menjaga kebersihan lingkungan merupakan tanggung jawab bersama dengan melibatkan semua anak-anak.

Pengelolaan sampah yang kurang baik juga menjadi salah satu penyebabnya, karena tempat sampah yang sudah penuh seringkali tidak segera dibersihkan oleh petugas kebersihan. Salah satu teknologi yang populer saat ini adalah mikrokontroler yang biasa sering diterapkan pada peralatan elektronik agar peralatan bekerja secara otomatis.

Penggunaan mikrokontroler saat ini semakin mudah karena banyaknya produk mikrokontroler yang berbentuk modul-modul yang dapat dikombinasikan sesuai dengan keinginan pengguna. Contoh seperti mikrokontroler yang diaplikasikan dengan tempat sampah yang nantinya bisa membantu pekerjaan manusia menjadi lebih mudah karena hanya dengan salah satu perintah saja tempat sampah secara otomatis akan membuka maupun menutup dengan sendirinya tanpa harus bersusah payah untuk membukanya.

Salah satu metode yang digunakan adalah pengendali otomatis dengan menggunakan berbagai macam sensor contohnya seperti sensor jarak (*ultrasonic*), sensor PIR (*passive infra red*) dan lain-lain sebagai input pengontrol untuk mengatur motor servo yang berfungsi membuka dan menutup tutup tempat sampah.

Berdasarkan latar belakang diatas maka pada tugas akhir ini akan mencoba mengembangkan sebuah rancangan tempat sampah pintar dengan menggunakan arduino *voice control*, dengan bantuan sistem berbasis Arduino dan *Sensor Recognition Voice Module V3* yang dapat digunakan untuk merekam dan memutar secara otomatis dengan hanya memberi perintah buka ataupun tutup tanpa harus membuka dan menutup tempat sampah dengan cara manual tetapi hanya dengan menggunakan suara. Maka peneliti tertarik untuk mengadakan penelitian dengan judul **“PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI TEMPAT SAMPAH PINTAR MENGGUNAKAN ARDUINO VOICE CONTROL”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan diatas maka dapat identifikasi masalahnya sebagai berikut:

1. Penghuni rumah dan anak-anak mengalami kesulitan saat membuang sampah, terlebih ketika sampah sudah penuh dan tidak segera dibersihkan oleh petugas kebersihan.
2. Tempat sampah yang harus dibuka secara manual membuat masyarakat enggan untuk membuang sampah pada tempatnya.
3. Tempat pembuangan sampah yang biasa, kurang efisien dalam penggunaannya.

1.3 Pembatasan Masalah/Lingkup

Untuk mempermudah dalam pembahasan Perancangan Tempat Sampah Pintar Menggunakan *Arduino voice control* ini, maka tidak semua aspek yang berhubungan dengan tugas akhir akan dibahas. Oleh karena itu perlu diberikan beberapa pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Mikrokontroler yang digunakan ATmega328
2. System yang digunakan adalah Sistem Arduino Uno
3. Menggunakan *Sensor Recognition Voice Module V3*

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang tempat sampah pintar dengan menggunakan Arduino?
2. Bagaimana mengembangkan system Arduino dalam pembuatan tempat sampah pintar?
3. Bagaimana mengimplementasikan *voice control* pada perancangan tempat sampah pintar?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengembangkan system berbasis *voice control* agar lebih berguna bagi penggunaannya khususnya untuk pembuatan tempat sampah pintar.
2. Menciptakan suatu alat tempat sampah pintar yang dapat membantu meningkatkan kesadaran, untuk menjaga lingkungan.
3. Serta sebagai edukasi atau pembelajaran sejak dini, betapa pentingnya membuang sampah pada tempatnya terutama pada anak-anak maupun masyarakat.

1.6 Manfaat/Kegunaan

Manfaat yang akan dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Dilihat dari aspek teoritis (keilmuan), penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai ilmu pengetahuan bahwa system kendali otomatis tidak hanya bisa diterapkan pada robot maupun produk elektronika saja

tetapi bisa diterapkan pada peralatan rumah tangga dan dapat dikembangkan lebih luas untuk memenuhi kebutuhan dalam kehidupan manusia.

2. Dilihat dari aspek praktis (kegunaan), alat ini diciptakan agar memperhemat waktu dan mempermudah kegiatan manusia khususnya ketika akan membuang sampah dan tentunya akan membantu masyarakat maupun anak-anak dalam menangani masalah sampah pada lingkungan sekitar.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

Agar penelitian dapat berjalan dengan baik, maka diperlukan landasan bagi jalannya penelitian berupa teori-teori yang telah ada. Dalam penelitian ini, akan dijelaskan secara singkat tentang Arduino.

2.1.1 Arduino

Arduino adalah pengendali *micro single-board* yang bersifat open source, diturunkan dari *wiring platform*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardwarenya memiliki prosesor Atmel AVR dan softwarenya memiliki bahasa pemrograman sendiri.

Menurut (Sukarjadi et al. 2017) Arduino Board Merupakan pengendali mikro single-board yang bersifat open-source, diturunkan dari Wiring platform, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Dibagian *hardware* memiliki prosesor Atmel AVR dan dibagian softwarenya memiliki bahasa pemrograman sendiri.

Bahasa pemrograman arduino mirip dengan bahasa C. Arduino juga memudahkan kita untuk mengembangkan aplikasi mikrokontroler mulai dari menuliskan *source program*, kompilasi, unggah hasil kompilasi, dan uji coba secara terminal serial.

Bagian – bagian dari papan Arduino:

- a. 14 pin input/output digital (0-13). Berfungsi sebagai input atau output, dapat diatur oleh program. Khusus untuk 6 buah pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11, dapat juga berfungsi sebagai pin analog output dimana tegangan output-nya dapat diatur. Nilai sebuah pin output analog dapat diprogram antara 0–255, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0–5V.
- b. USB berfungsi untuk:
 1. Membuat program dari komputer ke dalam papan
 2. Komunikasi serial antara papan dan komputer
 3. Memberi daya listrik kepada papan
 4. Sambungan SV1

Sambungan atau jumper untuk memilih sumber daya papan, apakah dari sumber eksternal atau menggunakan USB.
- c. Tombol Reset S1, Untuk me-reset papan sehingga program akan mulai lagi dari awal.
- d. In-Circuit Serial Programming (ICSP). Port ICSP memungkinkan pengguna untuk memprogram *Micro Controller* secara langsung, tanpa melalui bootloader.
- e. IC 1–*MicroController* Atmega. Komponen utama dari papan Arduino, di dalamnya terdapat CPU, ROM dan RAM.
- f. X1–sumber daya eksternal. Jika hendak disuplai dengan sumber daya eksternal, papan Arduino dapat diberikan tegangan DC antara 9-12V.

- g. 6 pin input analog (0-5). Pin ini sangat berguna untuk membaca tegangan yang dihasilkan oleh sensor analog, seperti sensor suhu.

2.2 Teori Khusus

2.2.1 Arduino Uno

Arduino uno adalah salah satu produk berlabel Arduino yang sebenarnya adalah suatu papan elektronik yang mengandung Mikrokontroler ATmega328. Peranti ini dapat dimanfaatkan untuk mewujudkan rangkaian elektronik dari yang sederhana hingga yang kompleks.

Arduino UNO adalah papan mikrokontroler yang memiliki 14 digital input/output pin (dimana 6 dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, resonator keramik 16 MHz, koneksi USB, daya jack, sebuah ICSP header, dan tombol reset. Ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler cukup hubungkan ke komputer dengan kabel USB, baterai atau adaptor AC ke DC untuk memulai. (Mowad, Fathy, and Hafez 2014).



Gambar 2.1 Rangkaian Arduino Uno
Sumber : (Mowad, Fathy, and Hafez 2014)

2.2.2 Mikrokontroler ATmega328

Mikrokontroler merupakan sebuah chip berupa IC (*Integrated Circuit*) yang menerima beberapa input, kemudian mikrokontroler mengolah sinyal tersebut dan menghasilkan output sesuai dengan isi program yang ada pada input. (Amri 2016).

Pada platform Arduino sekarang, chip yang populer digunakan adalah ATmega328. Platform Arduino, yang dibantu dengan board-board Arduino, memudahkan untuk melakukan memrograman chip ATmega328 untuk melakukan tugas yang ditentukan.

Pada penelitian ini kontroler yang digunakan adalah mikrokontroler ATmega328. ATmega328 adalah daya rendah CMOS 8 bit mikrokontroler berdasarkan AVR ditingkatkan arsitektur RISC. (Kale and Kulkarni 2013)

ATmega328 adalah chip Mikrokontroler 8-bit berbasis AVR-RISC buatan Atmel. Chip ini memiliki 32 KB memori ISP flash dengan kemampuan baca-tulis (*read write*), 1 KB EEPROM, dan 2 KB SRAM. Dari kapasitas memori Flashnya yang sebesar 32 KB itulah chip ini diberi nama ATmega328. Chip lain yang memiliki memori 8 KB diberi nama ATmega8, dan ATmega16 untuk yang memiliki memori 16 KB.

Chip ATmega328 memiliki banyak fasilitas dan kemewahan untuk sebuah chip Mikrokontroler. Chip tersebut memiliki 23 jalur *general purpose I/O (input/output)*, 32 buah register, 3 buah *timer/counter* dengan mode perbandingan, interupt *internal dan external*, serial programmable USART, 2-wire interface serial, serial port SPI, 6 buah channel 10-bit A/D converter, programmable watchdog timer dengan oscilator internal, dan lima power saving mode. Chip

bekerja pada tegangan antara 1.8V~5.5V. Output komputasi bisa mencapai 1 MIPS per Mhz. Maximum operating frequency adalah 20 Mhz.

ATmega328 menjadi cukup populer setelah chip ini dipergunakan dalam board Arduino. Dengan adanya Arduino yang didukung oleh software Arduino IDE, pemrograman chip ATmega328 menjadi jauh lebih sederhana dan mudah.

2.2.3 *Sensor Voice Recognition Module V3*

Menurut (Bansode, Jadhav, and Kashyap 2015) *Voice Recognition Module* adalah papan pengenalan berbicara yang ringkas dan mudah kontrol. Sensor speak recognition voice module v3 digunakan untuk menangkap perintah suara yang akan digunakan dalam pembuatan suatu program pada arduino.

Kelebihan dari *sensor recognition voice modul v3* adalah:

1. Mempercepat transmisi informasi dan umpan balik dari transmisi tersebut.
2. Mudah digunakan.

Kekurangan dari sensor speak recognition voice adalah:

1. Rawan terhadap gangguan.

Hal ini disebabkan oleh proses sinyal suara yang masih berbasis frekuensi.

2. Jumlah kata yang dapat dikenal terbatas.



Gambar 2.2 *Sensor Recognition Voice Module V3*
 Sumber : Andi Sunyoto,Deni Ubaidillah (2015)

2.2.4 Motor Servo

Menurut (Yuliana and Saptono 2017) Servo motor adalah perangkat elektromekanis yang sangat penting digunakan dalam memberikan kontrol gerak yang tepat, baik linear atau gerakan berputar. Motor servo disusun dari sebuah motor DC, gearbox, variabel resistor (VR) atau potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas maksimum putaran sumbu (*axis*) motor servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang pada pin kontrol motor servo.

Keunggulan dari penggunaan motor servo adalah:

1. Tidak bergetar dan tidak ber-resonansi saat beroperasi.
2. Daya yang dihasilkan sebanding dengan ukuran dan berat motor.
3. Penggunaan arus listrik sebanding dengan beban yang diberikan.
4. Resolusi dan akurasi dapat diubah dengan hanya mengganti *encoder* yang dipakai.
5. Tidak berisik saat beroperasi dengan kecepatan tinggi.



Gambar 2.3 Motor Servo
 Sumber : Setiawan, Syahputra, and Iqbal (2014)

2.3 Tools/software/aplikasi/system

2.3.1 IDE Arduino



Gambar 2.4 Tampilan Awal IDE Arduino
 (Sumber: Data Olahan Peneliti 2017)

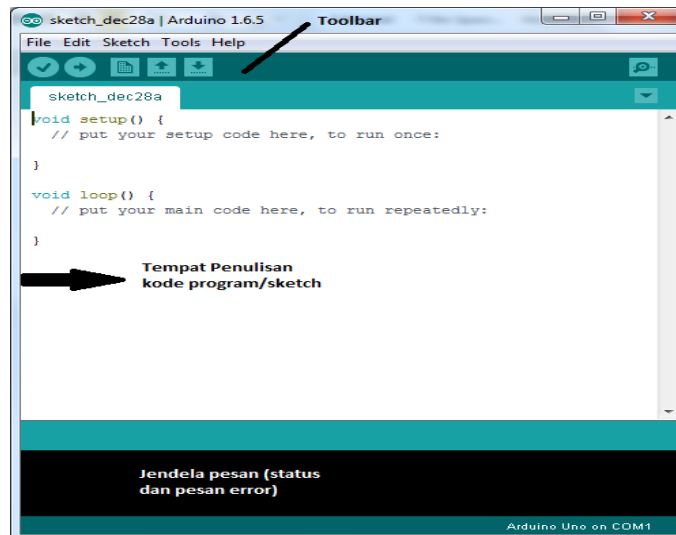
Perangkat lunak Arduino dikenal dengan istilah IDE Arduino. *Integrated Development Environment* (IDE) adalah lingkungan kerja dari perangkat lunak. Dalam hal ini seluruh tampilan pada perangkat lunak Arduino dikenal dengan istilah IDE Arduino.

Menurut (Priyono et al. 2015) Arduino IDE merupakan lingkungan pengembangan yang dibuat dengan bahasa Java dan berasal dari Processing IDE.

Software IDE Arduino adalah pengendali *micro single-board* yang bersifat *open-source*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang, *hardware*-nya menggunakan prosesor Atmel AVR dan *software*-nya memiliki bahasa pemrograman C++ yang sederhana dan fungsi-fungsinya yang lengkap, sehingga Arduino mudah dipahami oleh pemula.

Struktur dasar dalam pemrograman Arduino cukup sederhana dan terdiri dari dua bagian fungsi, yaitu fungsi persiapan (*setup*) dan fungsi utama (*loop*). *Setup* adalah persiapan sebelum eksekusi program. *Loop* adalah tempat menulis program utama yang akan dieksekusi.

Fungsi *setup* digunakan untuk mendefinisikan variabel yang digunakan dalam program. Fungsi ini berjalan pertama kali ketika program dijalankan, selanjutnya terdapat *loop* yang merupakan program inti/utama dari Arduino yang dijalankan secara terus menerus baik pembacaan *input* maupun pengaktifan *output*. Program ini adalah inti dari semua program Arduino.



Gambar 2.5 Tampilan utama pada IDE Arduino
(Sumber: Data Olahan Peneliti, 2017)

Jendela utama IDE Arduino terdiri dari tiga bagian utama, yaitu:

1. Bagian atas, yakni *Toolbar*, pada bagian atas juga terdapat menu *File*, *Edit*, *Sketch*, *Tools*, dan *Help*.
2. Bagian tengah, yaitu tempat penulisan kode program atau *sketch*. Sebuah kode program Arduino umumnya disebut dengan istilah *sketch* yang memiliki arti yang sama dengan kode program.
3. Bagian bawah berupa jendela pesan (*message window*) atau tes konsul yang berisi status dan pesan *error*.

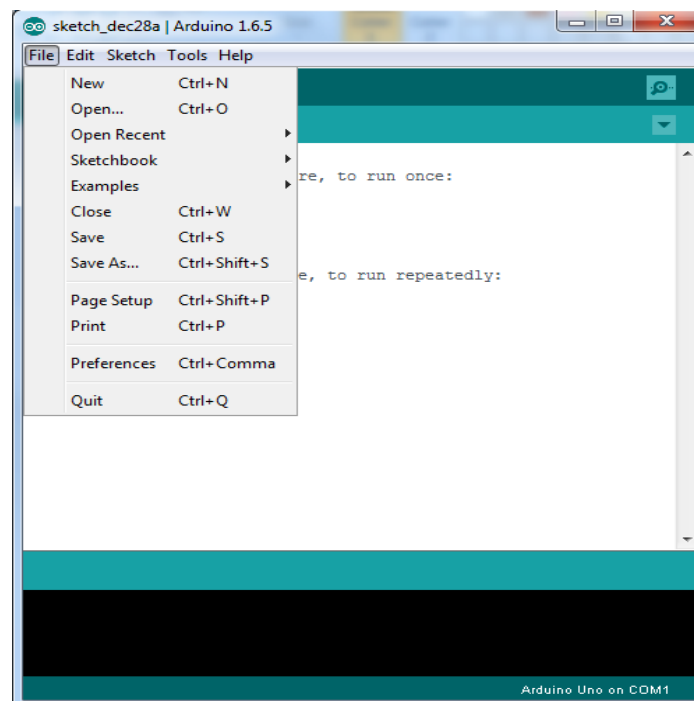


Gambar 2.6 *Toolbar* IDE Arduino
(Sumber: Data Olahan Penelitian, 2017)

Penjelasan bagian *toolbar*:

1. *Verify*, mengecek kode *sketch* yang *error* sebelum meng-*upload* ke board Arduino.
2. *Upload*, meng-*upload sketch* pada board Arduino.
3. *New*, membuat sebuah *sketch* baru.
4. *Open*, membuka daftar *sketch* pada *sketchbook*.
5. *Save*, menyimpan kode atau *sketch* pada *sketchbook*
6. *Serial Monitor*, menampilkan data *serial* yang dikirimkan dari board Arduino.

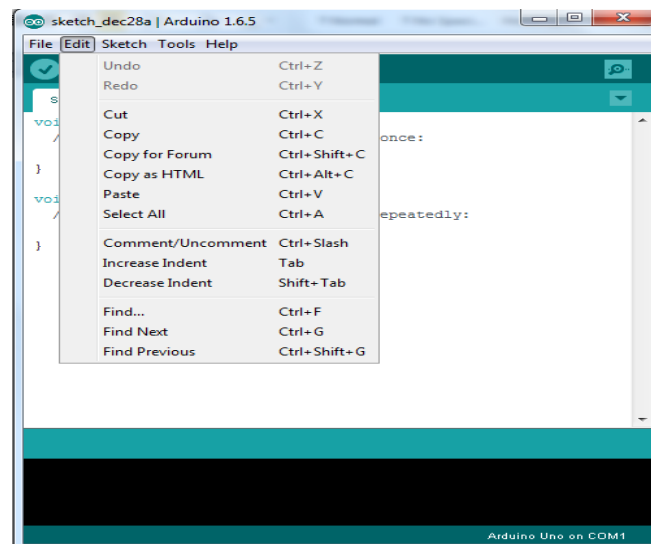
Sedangkan bagian dari IDE menu diperlihatkan seperti berikut:



Gambar 2.7 Tampilan Menu *File* IDE Arduino
(Sumber: Data Olahan Penelitian, 2017)

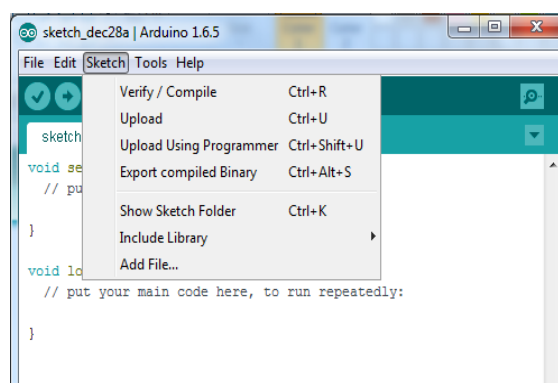
1. Bagian menu file terdiri dari *New*, *Open*, *Sketchbook*, *Example*, *Save*, *Save As*, dan seterusnya.

2. Bagian menu edit terdiri dari *Cut*, *Copy*, *Copy for Forum*, *Copy as HTML*, *Paste*, *Select All*, dan seterusnya.
3. Bagian menu sketch terdiri dari *Verify/Compile*, *Upload*, *Upload using Programmer*, *Show Sketch File*, *Add File*, dan seterusnya.

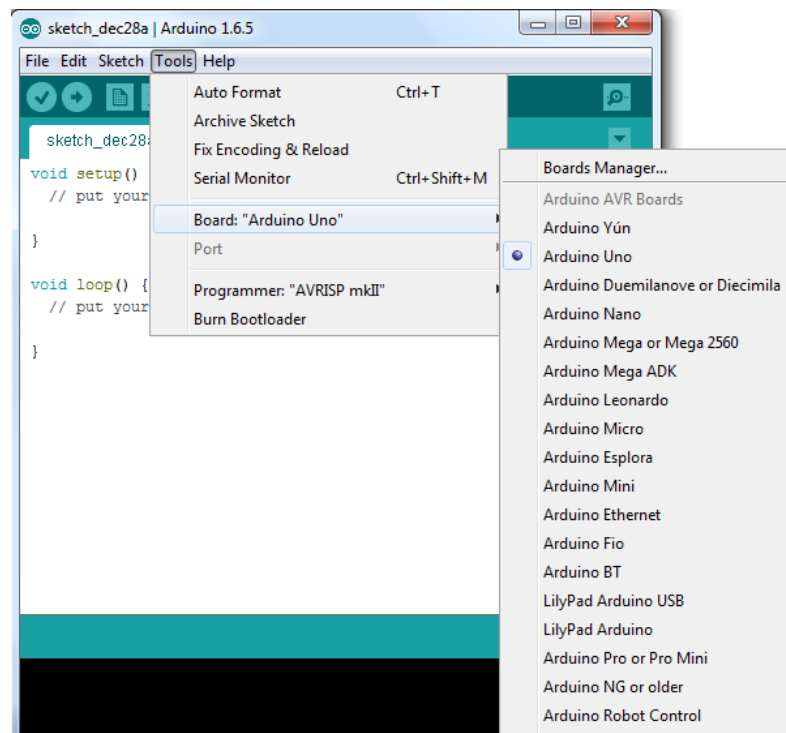


Gambar 2.8 Tampilan Menu *Edit* IDE Arduino
(Sumber: Data Olahan Penelitian 2017)

Pada bagian *Tools* terdapat tipe board yang kita gunakan untuk meng-*upload* program, seperti board Arduino Uno, Arduino Nano, Arduino Mega, dan seterusnya.



Gambar 2.9 Tampilan Menu *Sketch* IDE Arduino
(Sumber: Data Olahan Penelitian 2017)



Gambar 2.10 Tampilan Menu *Tools* IDE Arduino
(Sumber: Data Olahan Penelitian 2017)

2.3.2 Fritzing

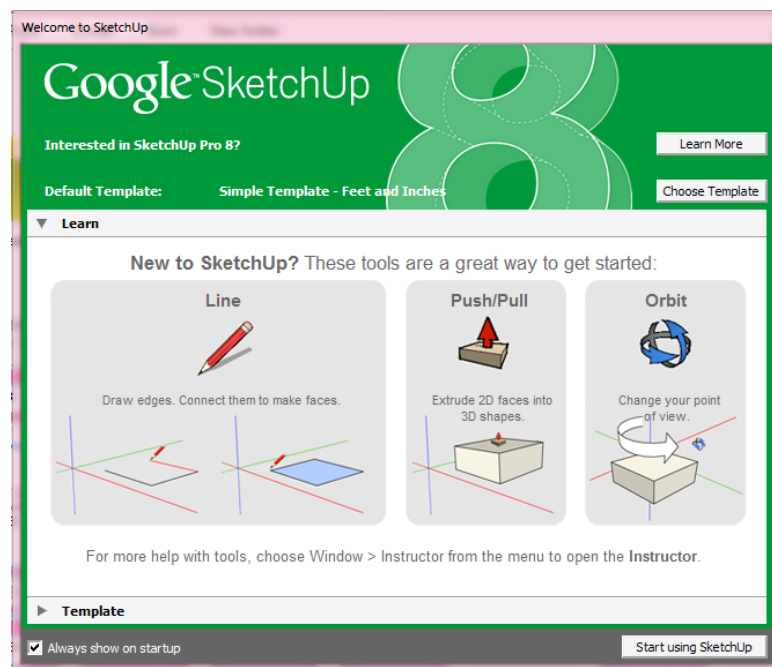


Gambar 2.11 Tampilan Awal Fritzing
(Sumber: Data Olahan Penelitian 2017)

Menurut (Fatoni, Nugroho, and Agus Irawan 2015) Fritzing adalah suatu software atau perangkat lunak gratis yang digunakan oleh desainer, seniman, dan para penghobi elektronika untuk perancangan berbagai peralatan elektronika.

Antarmuka fritzing dibuat seinteraktif dan semudah mungkin agar bisa digunakan oleh orang yang minim pengetahuannya tentang simbol dari perangkat elektronika. Di dalam fritzing sudah terdapat skema siap pakai dari berbagai mikrokontroler arduino serta shieldnya. Software ini memang khusus dirancang untuk perancangan dan pendokumentasian tentang produk kreatif yang menggunakan mikrokontroler arduino.

2.3.3 Google Sketchup



Gambar 2.12 Tampilan Awal Google Sketchup
(Sumber: Data Olahan Penelitian 2017)

Menurut (Sari, Indah, Ananta 2011) Google Sketchup adalah program grafis 3D yang dikembangkan oleh Google yang mengombinasikan seperangkat alat (tools) yang sederhana, namun sangat handal dalam desain grafis 3D di dalam layar komputer.

Kelebihan dan kekurangan Google Sketchup antara lain:

A. Kelebihan Google sketchup

1. Intuitif, mudah digunakan, dan GRATIS bagi semua orang untuk menggunakannya
2. Dapat memodelkan segala sesuatu yang dapat diimajinasikan
3. Sketchup membuat pemodelan 3D menjadi menyenangkan
4. Dapat memperoleh model-model secara online dan GRATIS (di Google 3D Warehouse)
5. Dapat segera dijelajahi karena dilengkapi dengan lusinan video tutorial, Help Center dan komunitas pengguna di seluruh dunia

B. Kekurangan Google sketchup

1. Hanya dapat digunakan pada beberapa *Operating System* tertentu, yakni: Windows XP, Windows Vista, dan Windows 7 serta Mac OS X
2. Google Skecthup Pro 8 masih berada dalam tahap pengembangan dan masih ada beberapa bug di dalamnya

2.3.4 Penelitian Terdahulu

Pada sub-bab ini akan dijabarkan beberapa hasil penelitian terdahulu yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya mengenai topik terkait pada penelitian ini.

1. Hidayat (2017) pada penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Alat Pengontrol Motor Listrik Menggunakan Suara Manusia Berbasis Mikrokontroler” dengan ISSN: 2301-8402. Alat ini menggunakan mikrokontroler Arduino *Duemilanove* untuk mengontrol alat-alat elektronik yang akan dikendalikan. Prinsip kerja alat ini adalah dengan menggunakan tiga perintah utama menggunakan suara, yaitu untuk menyalakan, mengatur kecepatan dan mematikan barang elektronik tersebut.
2. Hidayat (2017) pada penelitian yang berjudul “Bak Sampah Otomatis Berbasis Robot Line Follower sebagai sarana kemudahan dalam membuang sampah dirumah sakit” dengan ISSN: 1979-889X (cetak), ISSN: 2549-9041 (online). Sensor yang digunakan dalam penelitian ini ada 3 sensor yang digunakan untuk mengamati dunia luar dari sistem yang dirancang adalah sensor aktif infra merah. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa Robot Line Follower akan melakukan pendeteksian jalur dengan karakteristik sesuai program yang telah kita isikan ke dalam mikrokontroller, yang merupakan otak dari Robot Line Follower.
3. Saputro (2016) pada penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan E-KTP Berbasis Mikrokontroler Atmega328” dengan ISSN 1411 - 0059. Penelitian ini menggunakan metode Research and Development yaitu metode yang bertujuan menghasilkan atau mengembangkan produk tertentu. Metode ini diterapkan pada prosedur penelitian menjadi 9 tahap yaitu (1) mulai, (2) potensi dan masalah, (3) pengumpulan informasi, (4) perancangan alat, (5) validasi desain, (6)

pembuatan alat, (7) uji coba alat, (8) pengumpulan data dan (9) analisis data. Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa simulasi alat pengaman pintu dapat beroperasi dengan baik, sesuai rancangan yang dibuat.

4. Giyartono and Priadana, Edi (2015) pada penelitian yang berjudul “Aplikasi Android Pengendali Lampu Rumah Berbasis Mikrokontroler Atmega328” dengan ISSN: 2407–1846 dan e-ISSN: 2460 – 8416. Sistem operasi *open source* pada ponsel android dapat dimanfaatkan untuk membuat aplikasi pengendali lampu rumah dengan menggunakan Arduino UNO (Mikrokontroler ATmega328) dan *relay* sebagai pengganti saklar. *Relay* modul digunakan sebagai pengganti saklar yang dihubungkan ke lampu rumah. Ketika mendapat input logika *low* (0V) *relay* akan aktif dan akan mengalirkan listrik ke lampu sehingga lampu menyala, dan ketika mendapat input logika *high* (5V) *relay* akan tidak aktif sehingga aliran listrik ke lampu terputus dan lampu akan mati.
5. Restu (2013) pada penelitian yang berjudul “Rekayasa Mesin Pemilah dan Penghancur Sampah Otomatis dengan sistem kendali control sederhana pada skala internal” dengan ISSN: 2085-3858. Rancang bangun mesin penghancur sampah bertujuan untuk menciptakan alat pendaur ulang sampah, sehingga sampah dapat di daur ulang menjadi barang yang bermanfaat dan memiliki nilai ekonomi. Hasil rancang bangun diharapkan dapat bekerja dengan baik dan dapat menghancurkan sampah menjadi butiran butiran, dengan biaya pembuatan yang lebih murah.

2.3.5 Kerangka Pikir

Adapun kerangka pemikiran dari penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 2.13 Kerangka pikir
Sumber: Data Hasil Olahan Peneliti (2017)

Langkah pertama yang dilakukan pada start adalah inputkan atau ucapkan perintah “buka” dimana perintah tersebut sudah disetting terlebih dahulu pada pemrograman Arduino. Perintah suara tersebut dapat dilakukan dengan jarak \pm 30cm, setelah perintah dilakukan maka sensor suara akan bekerja dan menangkap perintah yang telah diberikan, selanjutnya motor servo akan bekerja secara otomatis dengan membuka tutup tempat sampah dan setelah itu disinilah aktivitas dilakukan untuk membuang sampah, aktivitas disini dilakukan dalam jangka waktu 5 detik maka motor servo akan menutup tempat sampah secara otomatis dengan sendirinya.

BAB III

METODE PENELITIAN

Metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu.

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

3.1.1 Waktu Penelitian

Berikut ini adalah tabel jadwal kegiatan yang dilakukan selama penelitian berlangsung.

Tabel 3.1 Tabel Kegiatan Penelitian

No.	Kegiatan	September				Oktober				November				Desember				Januari					
		Minggu Ke																					
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	Pemilihan Topik	■	■																				
2	Pengajuan Judul			■	■																		
3	Penyusunan Bab I					■	■	■															
4	Penyusunan Bab II								■	■	■												
5	Penyusunan Bab III												■	■	■								
6	Perancangan Mekanik												■										
7	Perancangan Elektrik												■	■									
8	Perancangan Aplikasi													■	■								
9	Pengujian Alat															■	■	■	■	■	■	■	■
10	Penyusunan Bab IV																	■	■				
11	Penyusunan Bab V																		■	■			
12	Revisi Bab I-V																		■	■	■		
13	Pengumpulan Skripsi																					■	

(Sumber: Data Olahan Peneliti 2017)

3.1.2 Tempat Penelitian

Tempat dilakukannya penelitian dan perancangan adalah dirumah peneliti, yang beralamatkan di Rusun Muka Kuning A1.4.12 Batam. Alasan logis pemilihan lokasi penelitian ini adalah berkaitan dengan topik penelitian yaitu tentang tempat sampah pintar, sehingga mudah untuk dilakukan pengujian alat dan pengamatan fungsi alat tersebut.

3.2 Tahap Penelitian dan Langkah Penelitian

Pada penyelesaian tugas akhir ini ada beberapa langkah penelitian yang dilakukan antara lain:

1. Studi Literatur

Dalam studi literatur dilakukan pencarian informasi baik dari buku, jurnal, bahan dari internet maupun sumber-sumber lain yang berkaitan dengan penelitian ini, diantaranya adalah:

1. Mikrokontroler Arduino Uno
2. *Sensor Voice Recognition Module V3*
3. Motor Servo
4. Software IDE Arduino

Studi literatur dilakukan dengan cara mencari dan mempelajari bahan-bahan di internet, dan juga dari hasil penelitian sebelumnya yang membahas tentang sistem ini.

3.3 Peralatan yang Digunakan

Adapun peralatan yang digunakan adalah:

1. Kabel jumper
2. Baterai 9 Volt
3. Socket Baterai Adapter
4. Solder
5. Tang
6. Obeng
7. Cutter atau Gunting
8. Isolasi Kabel

Komponen utama yang dibutuhkan:

1. Motor servo

Motor servo digunakan sebagai penggerak untuk membuka maupun menutup tempat sampah.

2. *Sensor Voice Recognition Module V3*

Sensor Voice Recognition Module V3 digunakan untuk menangkap perintah suara yang akan digunakan dalam pembuatan program pada arduino.

3. Mikrikontroler Arduino Uno

Mikrikontroler Arduino Uno digunakan sebagai pengendali otomatis yang dirancang dalam pembuatan tempat sampah pintar dan memudahkan pengguna elektronik dalam berbagai bidang.

4. Software IDE Arduino

Software IDE Arduino digunakan sebagai tempat pembuatan program dari Arduino.

5. Baterai

Baterai digunakan untuk memberikan daya atau sumber tenaga listrik.

Komponen tambahan yang dibutuhkan:

1. LCD Display

LCD Display digunakan untuk menampilkan perintah yang dijalankan.

2. Potensiometer

Potensiometer digunakan untuk mengendalikan kecerahan pada layar LCD Display.

3. Mini Project Board

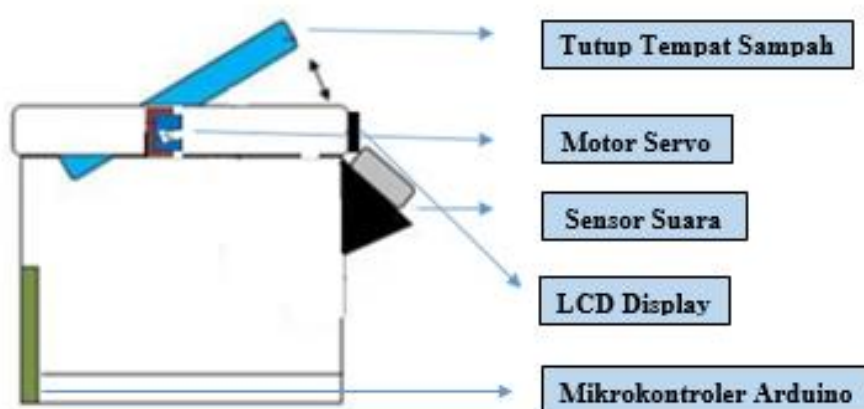
Mini project board digunakan sebagai penghubung antar node.

3.4 Perencanaan Perancangan Produk

Proses perencanaan perancangan produk merupakan bagian yang terpenting dari semua kegiatan teknis yang ada. Kegiatan merencanakan konsep perancangan produk dapat dimulai dengan melakukan analisis akan kebutuhan manusia, kemudian menciptakan konsep produk, membuat prototipe produk dan mendistribusikannya kepada masyarakat.

3.4.1 Perancangan Mekanik

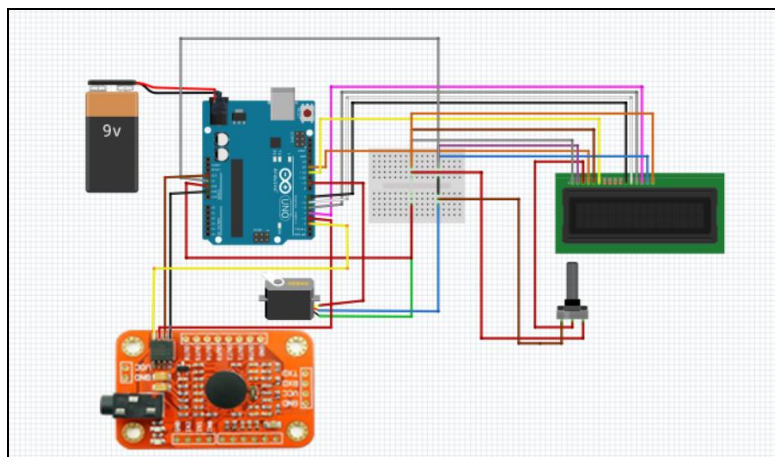
Untuk perancangan mekanik disini diperlukan beberapa komponen yang digunakan untuk membangun dalam pembuatan alat diantaranya adalah : Mikrokontroller Arduino Uno , *Sensor Voice Recognition Module V3*, Motor Servo, LCD Display dan Baterai tentunya.



Gambar 3.1 Rangkaian Mekanik
(Sumber: Gambar Olahan Peneliti (2017))

Komponen-komponen diatas merupakan komponen dasar yang digunakan dalam perancangan mekanik pembuatan tempat sampah otomatis. Cara kerja dari perancangan mekanik ini adalah ketika sensor suara mendapatkan perintah sesuai dengan yang telah diinputkan dalam program Arduino dengan perintah “Buka” maka motor servo akan bekerja membuka tutup tempat sampah secara otomatis, Pada saat itu juga LCD Display akan menampilkan ucapan “ Terima kasih” ketika sedang melakukan aktivitas membuang sampah. Setelah aktivitas selesai maka tutup tempat sampah akan menutup secara otomatis.

3.4.2 Perancangan Elektrik



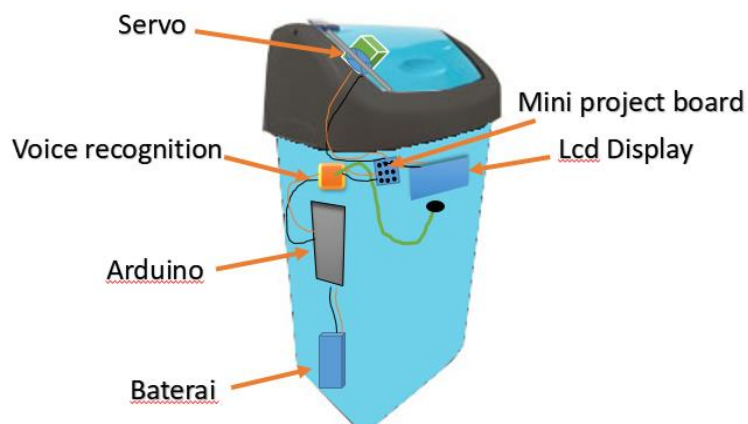
Gambar 3.2 Rangkaian Elektrik
(Sumber: Data olahan peneliti 2017)

Perancangan Elektrik pada penelitian ini jika inputan dari sensor suara menangkap suara atau perintah yang telah disetting pada pemrograman arduino maka pengontrol Arduino akan bekerja atau memprosesnya setelah itu motor servo akan bekerja sebagai output dari perintah yang telah diberikan yaitu tempat sampah akan membuka sendiri dan akan menutup dengan sendirinya sekitar jarak waktu 5 detik. Waktu tersebut sudah disetting pada pemrograman pada Arduino sehingga secara otomatis akan bekerja dengan sendirinya.

3.4.3 Desain Produk

Untuk perancangan design produk pada penelitian ini kurang lebihnya ada pada gambar dibawah. Design produk yang dibuat harus menarik dan sepraktis mungkin agar pengguna dapat melakukan aktivitas tanpa terganggu dengan adanya tempat smpah yang berada disekitar lingkungan kerja, yang nantinya tempat sampah pintar ini diharapkan bisa bermanfaat bagi masyarakat umum

maupun pada sekolah-sekolah yang terutama untuk pembelajaran pada anak-anak sejak dini, serta sebagai alat pembuangan sampah secara otomatis pada perkantoran.

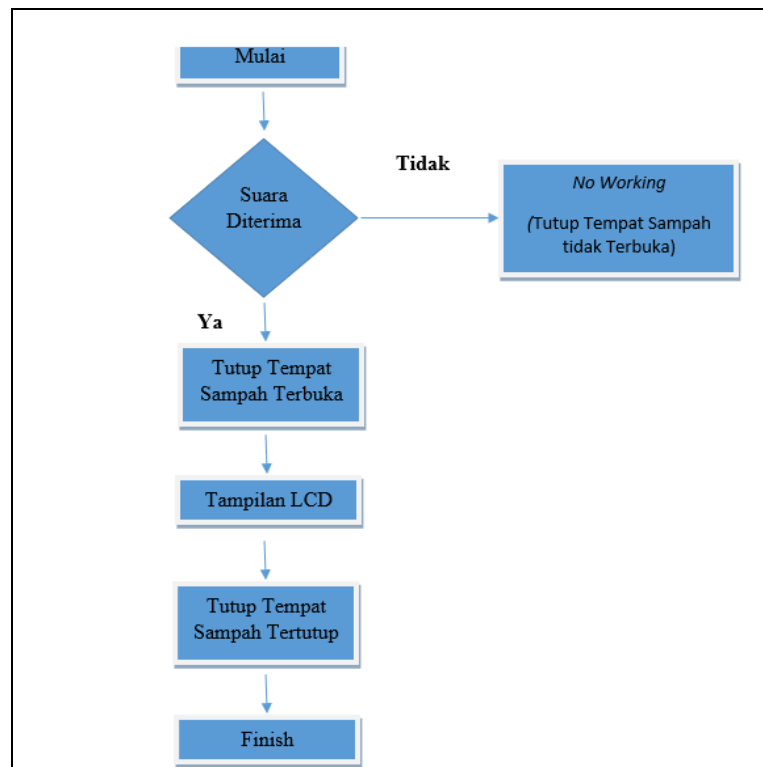


Gambar 3.3 Design Produk
(Sumber: Data Olahan Peneliti 2017)

3.4.4 Perancangan Perangkat Lunak

Alur pemrograman pada penelitian ini adalah menggunakan konsep rekam suara. Jadi sebelum kita mengimplementasikan pada alat yang kita gunakan awal pertama yang harus kita lakukan adalah rekam suara yang kita butuhkan dalam pembuatan produk.

Setelah melakukan rekam suara barulah setting pada system pemrograman Arduino Uno yang digunakan. Setelah semuanya selesai penyetingan barulah perangkat lunak bisa digunakan atau diimplementasikan pada perangkat keras atau produk yang dibuat. Diagram alir yang dapat digunakan untuk menggambarkan algoritma dari sistem yang dirancang dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.4 Diagram Alir
(Sumber: Data Olahan Peneliti 2017)

3.5 Metode Pengujian Produk

Untuk pengujian produk disini dilakukan langsung dengan uji coba tempat sampah pintar dirumah peneliti, yang beralamatkan di Rusun Muka Kuning A1.4.12 Batam. Pengujian dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan alat yang telah dibuat. Terdapat dua tahap pengujian pada proses ini, yaitu pengujian *hardware* (perangkat keras) dan pengujian *software* (perangkat lunak).

1. Pengujian *Hardware* (perangkat keras)

a. Pengujian modul *voice recognition*

Pengujian ini dilakukan dengan cara menghubungkan modul *voice recognition* ke dalam laptop yang telah terinstal IDE Arduino menggunakan kabel *micro* USB. Pada IDE Arduino dimasukkan kode program *voice recognition* yang berfungsi untuk menguji apakah modul *voice recognition* bisa terkoneksi dengan IDE Arduino.

b. Pengujian Arduino dengan LCD Display

Pengujian ini bertujuan untuk mengecek apakah arduino dan LCD Display dapat bekerja dengan baik dalam menampilkan *text* dan dihubungkan dengan menggunakan kabel *micro* USB. Pada IDE Arduino dimasukkan kode program *LCD Display* yang berfungsi untuk menampilkan sebuah *text*.

c. Pengujian Motor Servo

Pengujian ini dilakukan dengan cara menghubungkan modul motor servo yang terhubung dengan arduino. Pada IDE Arduino dimasukkan program motor servo yang berfungsi sebagai penggerak pada aplikasi “Tempat sampah pintar”.

2. Pengujian *Software*

Pengujian software (perangkat lunak) terdiri dari pengujian program Arduino. Pengujian ini dilakukan dengan pengujian sistem kerja alat yang telah

diimplementasikan pada arduino dan *voice recognition*. Software yang digunakan adalah Arduino IDE.



Gambar 3.5 Tampilan IDE Arduino
(Sumber: Data Olahan Peneliti 2017)

Program arduino yang dimasukkan adalah penggabungan program dari arduino, *voice recognition* dan LCD display.