

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)

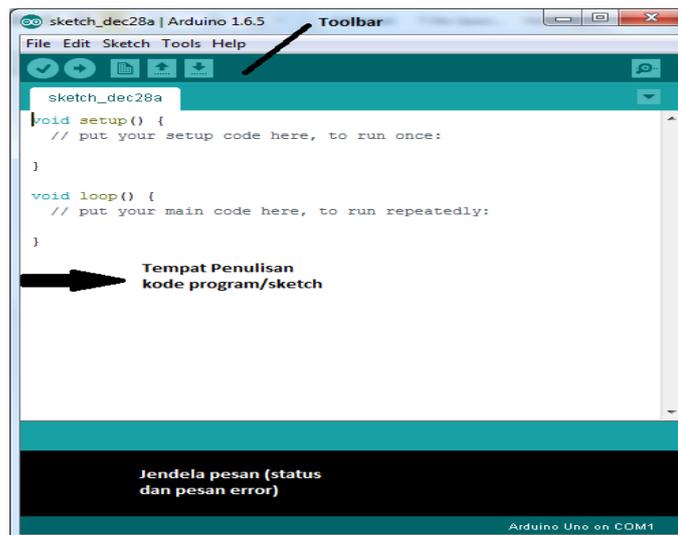
Perangkat lunak Arduino dikenal dengan istilah IDE Arduino. *Integrated Development Environment* (IDE) adalah lingkungan kerja dari perangkat lunak. Dalam hal ini seluruh tampilan pada perangkat lunak Arduino dikenal dengan istilah IDE Arduino.

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*.

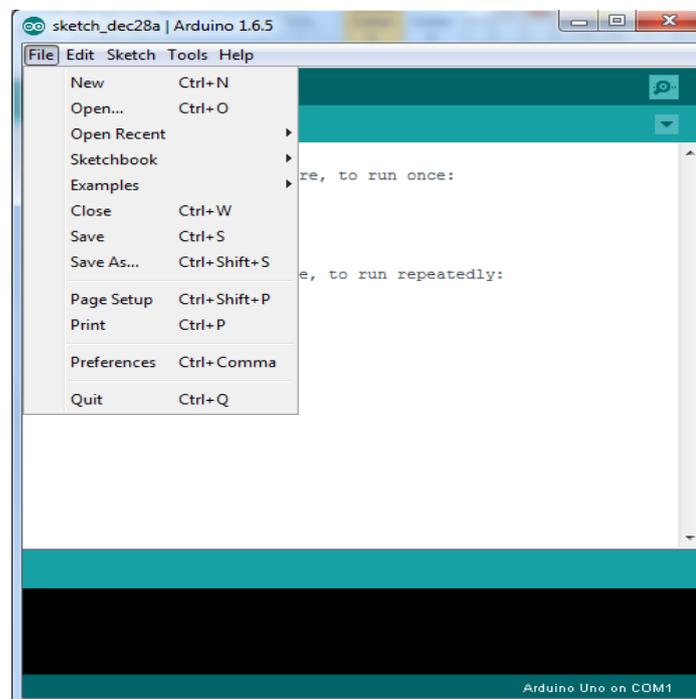


Gambar 2.6 *Toolbar* IDE Arduino
(Sumber: Data Olahan Penelitian, 2017)

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.

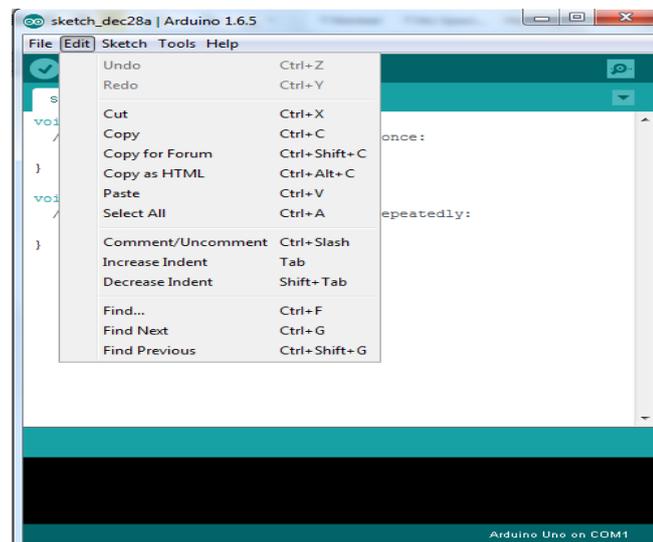
Sedangkan bagian dari IDE menu diperlihatkan seperti berikut:



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

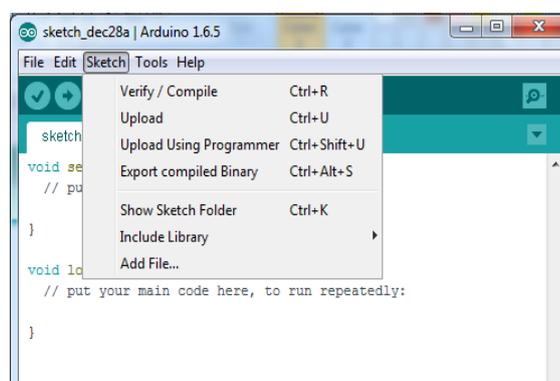
1. Bagian menu file terdiri dari *New*, *Open*, *Sketchbook*, *Example*, *Save*, *Save As*, dan seterusnya.

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.

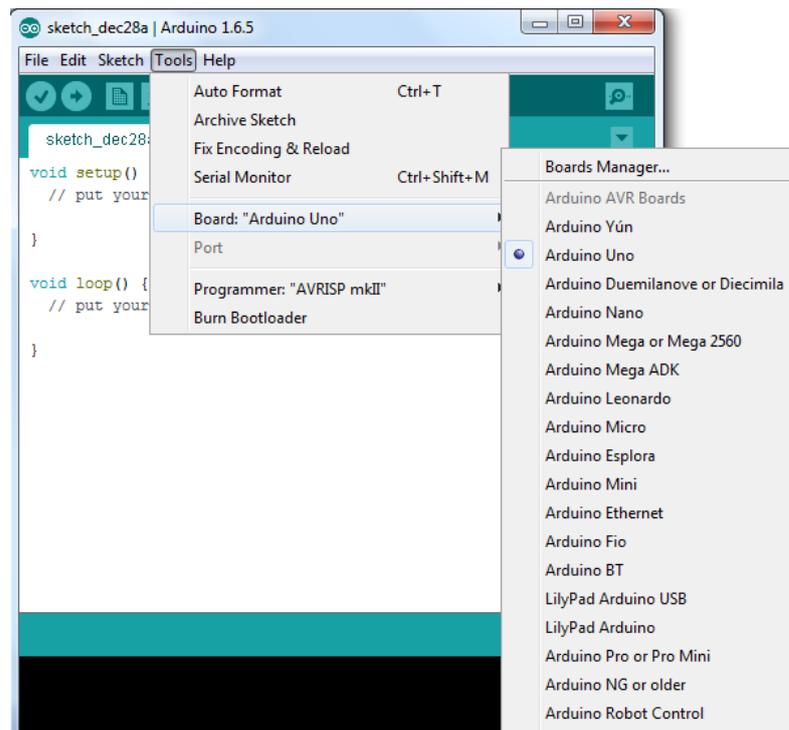


Gambar 2.8 Tampilan Menu *Edit* IDE Arduino
(Sumber: Data Olahan Penelitian 2017)

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

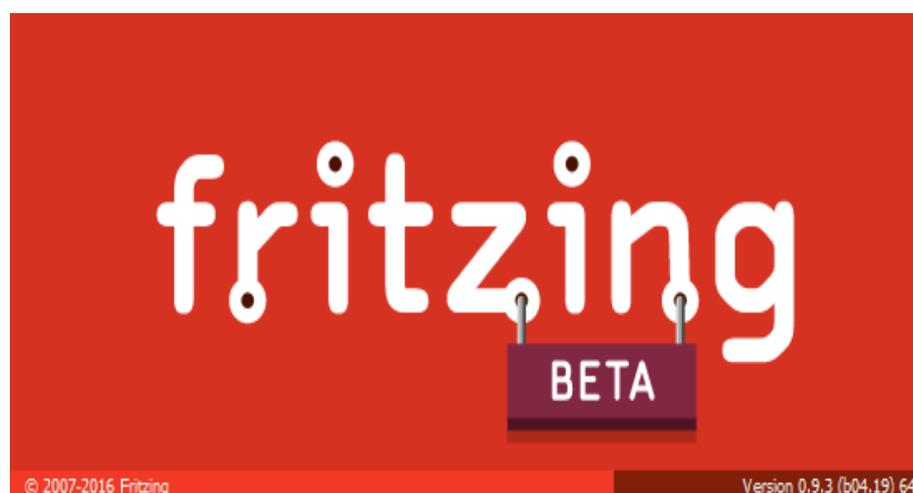


Gambar 2.9 Tampilan Menu *Sketch* IDE Arduino
(Sumber: Data Olahan Penelitian 2017)



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

2.3.2 Fritzing

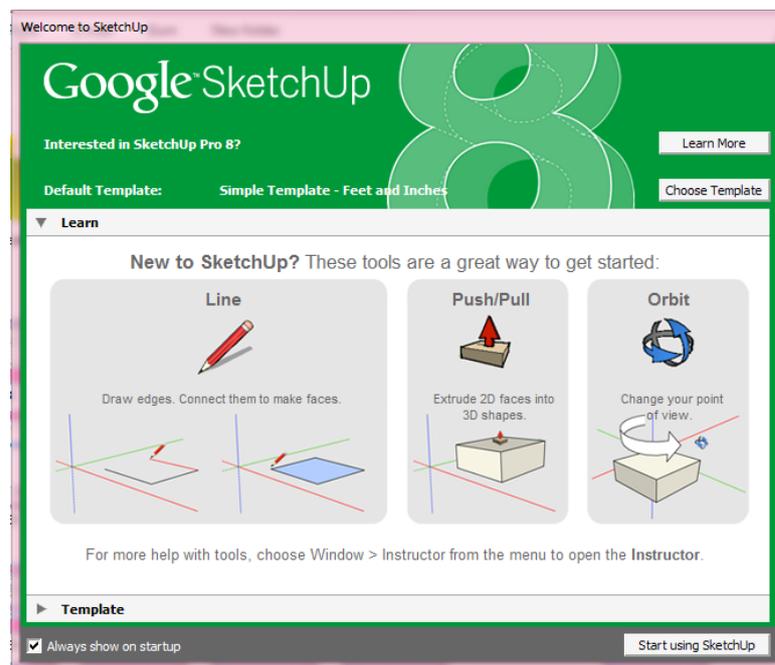


Gambar 2.11 Tampilan Awal Fritzing
(Sumber: Data Olahan Penelitian 2017)

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.