

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1. Teori Dasar

2.1.1 Arduino

Menurut (Steven Jendri Sokop, Dringhuzen J. Mamahit, 2016) Arduino adalah sebuah platform komputasi fisik *open source* berbasiskan Rangkain *input/output* sederhana (I/O) dan lingkungan pengembangan yang mengimplementasikan bahasa *Processing*. Arduino dapat digunakan untuk mengembangkan obyek interaktif mandiri atau dapat dihubungkan ke perangkat lunak pada komputer anda (seperti Flash, Pengolahan, VVVV, atau Max / MSP). Rangkaiannya dapat dirakit dengan tangan atau dibeli. IDE (*Integrated Development Environment*) Arduino bersifat *open source*.

Menurut (Amrulloh, Dirgantoro, & Jati, 2015) Arduino adalah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*, diturunkan dari Wirinplatform, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Arduino didasarkan pada keluarga desain papan mikrokontroler yang diproduksi oleh SmartProjects di Italia, dan juga oleh beberapa vendor lain menggunakan berbaai mikrokontroler Atmel AVR 8-bit atau prosesor Atmel ARM 32-bit. Sistem ini menyediakan set pin I/O digital dan analog yang dapat dihubungkan ke berbagai papan ekstensi dan sirkuit lainnya. Untuk pemrograman mikrokontroler, platform

Arduino menyediakan *integrated development environment* (IDE) berdasarkan proyek pengolahan, yang meliputi dukungan untuk bahasa pemrograman C dan C++.

Kelebihan Arduino diantaranya adalah tidak perlu perangkat *chip programmer* karena didalamnya sudah ada *bootloader* yang akan menangani *upload* program dari komputer, Arduino sudah memiliki sarana komunikasi USB, sehingga pengguna laptop yang tidak memiliki *port serial/RS323* bisa menggunakannya. Bahasa pemrograman relatif mudah karena *software* Arduino dilengkapi dengan kumpulan *library* yang cukup lengkap, dan Arduino memiliki modul siap pakai (*shield*) yang bisa ditancapkan pada *board* Arduino. Misalnya *shield* GPS, *Ethernet*, *SD Card*, dll. (Silvia, Haritman, & Muladi, 2014)

2.2. Teori Khusus

2.2.1 Mikrokontroler

Mikrokontroler (bahasa Inggris: *microcontroller*) dalam sebuah chip. Mikrokontroler berbeda dari mikroprosesor serba guna yang digunakan dalam sebuah PC, karena di dalam sebuah mikrokontroler umumnya telah terdapat komponen pendukung sistem minimal mikroprosesor, yakni memori dan antarmuka I/O, bahkan ada beberapa jenis mikrokontroler yang memiliki fasilitas ADC, PLL, EEPROM dalam satu kemasan, sedangkan di dalam mikroprosesor

umumnya hanya berisi CPU saja. (Steven Jendri Sokop, Dringhuzen J. Mamahit, 2016)

Menurut (Febtriko, 2017) mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu chip IC, sehingga sering disebut *single chip microcomputer*. Mikrokontroler merupakan sistem komputer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik (chamim, 2010).

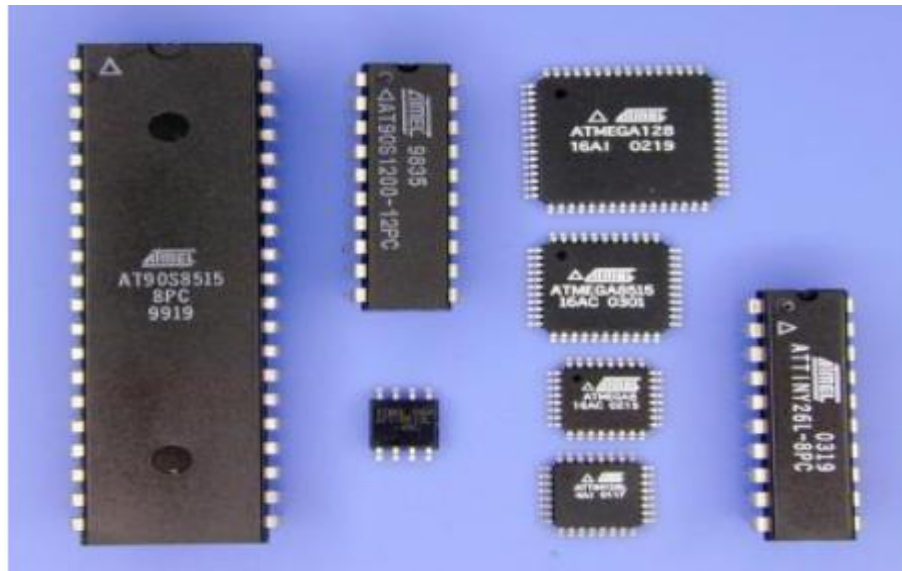
Menurut (Febtriko, 2017) Elemen mikrokontroler tersebut diantaranya :

1. Pemroses (*processor*)
2. Memori
3. *Input* dan *output*.

Mikrokontroler merupakan komputer didalam chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya. Secara harfiahnya mikrokontroler bisa disebut "pengendali kecil" dimana sebuah sistem elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan komponen- komponen pendukung seperti IC TTL dan CMOS dapat direduksi atau diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh mikrokontroler ini. (Febtriko, 2017)

Menurut (Amrulloh et al., 2015) Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah chip. Di dalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan *input output*. Dengan kata lain, mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus, cara kerja

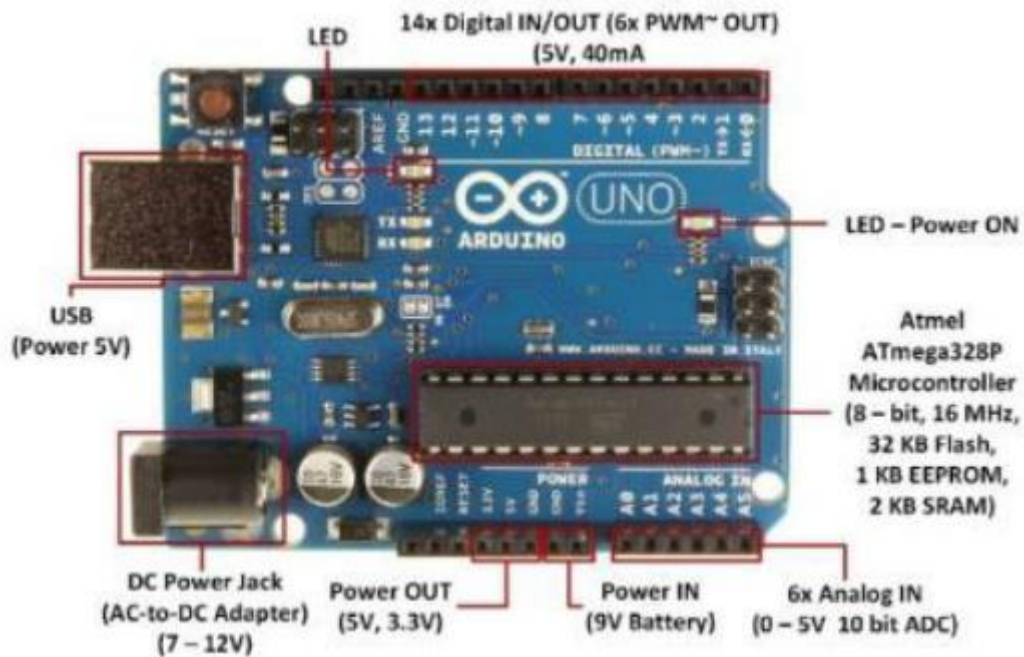
mikrokontroler sebenarnya membaca dan menulis data. Mikrokontroler merupakan komputer didalam chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya.



Gambar 2.1 Bentuk dan Jenis Mikrokontroler
Sumber: (Febtriko, 2017)

2.2.2. Arduino Uno

Menurut (Amrulloh et al., 2015) Arduino Uno adalah board berbasis pada mikrokontroler ATmega328P-PU. Board ini memiliki 14 digital I/O pin (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai *output* PWM), 6 *input* analog, 16 MHz osilator kristal, konektor USB, jack listrik, tombol reset. Pin-pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB atau sumber tegangan bisa didapat dari adaptor AC-DC atau baterai untuk menggunakannya



Gambar 2.2 Modul Arduino Uno
Sumber: (Handoko, 2017)

Menurut (Febtriko, 2017) Masing-masing dari 14 pin digital pada Uno dapat digunakan sebagai *input* atau *output*, menggunakan fungsi *pinMode*, *digitalWrite* dan *digitalRead*, Mereka beroperasi di 5 volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima maksimum 40 mA dan memiliki *resistor pull-up internal* dari 20-50 K Ω . Selain itu, beberapa pin memiliki fungsi khusus:

1. **Serial: 0 (RX) dan 1 (TX).** Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan (TX) data TTL serial. Pin ini terhubung ke pin yang sesuai dari chip ATmega8U2 USB-to-Serial TTL.
2. **Eksternal Interupsi: 2 dan 3.** Pin ini dapat dikonfigurasi untuk memicu interupsi pada nilai yang rendah, tepi naik atau jatuh, atau perubahan nilai. Lihat *attachInterrupt ()* fungsi untuk rincian.

3. PWM: 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Menyediakan 8-bit *output* PWM dengan *analogWrite ()* fungsi.
4. SPI: 10 (SS), 11 (mosi), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin ini mendukung komunikasi SPI menggunakan perpustakaan SPI.
5. LED: 13. Ada built-in LED terhubung ke pin digital 13. Ketika pin adalah nilai TINGGI, LED menyala, ketika pin adalah RENDAH, itu *OFF*.

Uno memiliki 6 *input analog*, diberi label A0 melalui A5, masing-masing menyediakan 10 bit resolusi yaitu 1024 nilai yang berbeda. Secara *default* sistem mengukur dari tanah sampai 5 volt :

1. TWI: A4 atau SDA pin dan A5 atau SCL pin. Mendukung komunikasi TWI
2. *Referensi* tegangan untuk *input* analog. Digunakan dengan *analogReference ()* dan *Reset*.

Menurut (Steven Jendri Sokop, Dringhuzen J. Mamahit, 2016) Arduino UNO dapat disuplai melalui koneksi USB atau dengan sebuah power suplai eksternal. Sumber daya dipilih secara otomatis. Suplai eksternal (non-USB) dapat diperoleh dari sebuah adaptor AC ke DC atau battery. Adaptor dapat dihubungkan dengan mencolokkan sebuah center-positive plug yang panjangnya 2,1 mm ke power jack dari board. Kabel lead dari sebuah battery dapat dimasukkan dalam header/kepala pin Ground (Gnd) dan pin Vin dari konektor POWER. Board Arduino UNO dapat beroperasi pada sebuah suplai eksternal 6 sampai 20 Volt. Jika disuplai dengan yang lebih kecil dari 7 V, kiranya pin 5 Volt mungkin mensuplai kecil dari 5 Volt dan board Arduino UNO bisa menjadi tidak stabil. Jika menggunakan suplai yang lebih

dari besar 12 Volt, voltage regulator bisa kelebihan panas dan membahayakan board Arduino UNO. Range yang direkomendasikan adalah 7 sampai 12 Volt.

Memori yang digunakan pada Aduino Uno R3 adalah ATmega328 yang mempunyai 32 KB (dengan 0,5 KB digunakan untuk bootloader). ATmega 328 juga mempunyai 2 KB SRAM dan 1 KB EEPROM (yang dapat dibaca dan ditulis (RW/read and written) dengan EEPROM library). (Steven Jendri Sokop, Dringhuzen J. Mamahit, 2016)

Setiap 14 pin digital pada Arduino Uno dapat digunakan sebagai *input* dan *output*, menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()`, dan `digitalRead()`. Fungsi-fungsi tersebut beroperasi di tegangan 5 Volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima suatu arus maksimum 40 mA dan mempunyai sebuah resistor pull-up (terputus secara default) 20-50 k Ω . (Steven Jendri Sokop, Dringhuzen J. Mamahit, 2016)

Arduino UNO mempunyai sebuah sekering reset yang memproteksi port USB komputer dari hubungan pendek dan arus lebih. Jika lebih dari 500 mA diterima port USB, sekering secara otomatis akan memutuskan koneksi sampai hubungan pendek atau kelebihan beban hilang. (Steven Jendri Sokop, Dringhuzen J. Mamahit, 2016)

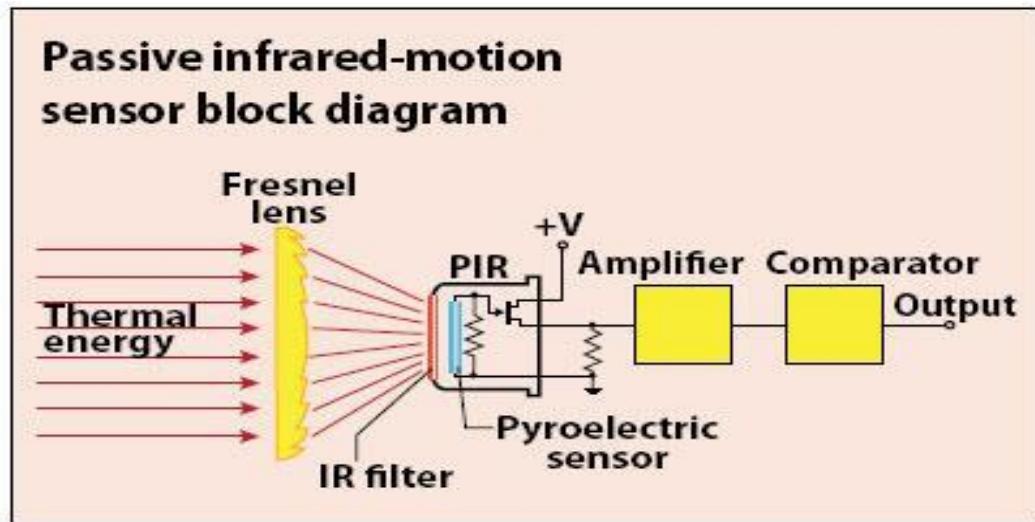
Karakteristik fisik arduino uno R3 menurut (Steven Jendri Sokop, Dringhuzen J. Mamahit, 2016) panjang dan lebar maksimum dari PCB Arduino UNO masing-masingnya adalah 2.7 dan 2.1 inci, dengan konektor USB dan power jack yang memperluas dimensinya. Empat lubang sekrup memungkinkan board untuk dipasangkan ke sebuah permukaan atau kotak. Sebagai catatan, bahwa jarak

antara pin digital 7 dan 8 adalah 160 mil. (0.16"), bukan sebuah kelipatan genap dari jarak 100 mil dari pin lainnya.

2.2.3. Sensor *Passive InfraRed* (PIR)

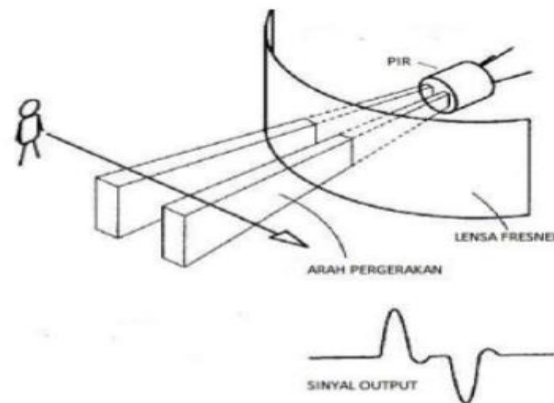
Menurut (Desyantoro, Rochim, & Martono, 2016) Sensor *Passive InfraRed Receiver* (PIR), sensor ini merupakan sensor berbasis *infraRed* namun tidak sama dengan IR LED dan *fototransistor*. Sensor PIR merespon energi dari pancaran *infraRed* pasif yang dimiliki oleh setiap benda yang terdeteksi olehnya. Salah satu benda yang memiliki pancaran *infraRed* pasif adalah tubuh manusia. Energi panas yang dipancarkan oleh benda dengan suhu diatas nol mutlak akan dapat ditangkap oleh sensor tersebut. Bagian-bagian dari PIR adalah *Fresnel Lens*, IR Filter, *Pyroelectric sensor*, *amplifier*, dan *comparator*.

Menurut (Dewa & Kartadie, 2016) Sensor PIR merupakan jenis sensor yang digunakan untuk mendeteksi gerakan melalui pancaran energi infra merah. Gerakan yang di deteksi pada umumnya adalah gerakan manusia dan hewan karena memiliki panjang gelombang dengan nilai tertentu. Jadi tidak semua pancaran energi infra merah dapat diterima oleh sensor ini. Pada dasarnya sensor PIR terbuat dari sebuah sensor *pyroelectric* yang dapat mendeteksi pancaran energi inframerah. Cara kerja berdasarkan pancaran energi infra merah yang diterimanya yang memiliki panjang gelombang sekitar 8 – 14 mikrometer. Sesuai namanya *Passive Infrared* yang berarti PIR tidak memancarkan energi apapun seperti infra merah aktif yang terdiri dari pemancar dan penerima (*transmitter & receiver*) melainkan hanya diam mengukur pancaran saja.



Gambar 2.3 Diagram Sensor PIR
 Sumber: (Ahadiah, Elektro, & Bengkalis, 2017)

Sensor PIR bekerja dengan menangkap energi panas yang dihasilkan dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki setiap benda dengan suhu benda diatas nol mutlak. Pancaran sinar inframerah inilah yang kemudian ditangkap oleh *pyroelectric* sensor yang merupakan inti dari sensor PIR ini sehingga menyebabkan *pyroelectric* sensor yang terdiri dari galium nitrida, *caesium* nitrat dan litium *tantalate* menghasilkan arus listrik. Jadi, ketika seseorang berjalan melewati sensor, sensor akan menangkap pancaran sinar inframerah pasif yang dipancarkan oleh tubuh manusia yang memiliki suhu yang berbeda dari lingkungan sehingga menyebabkan material *pyroelectric* bereaksi menghasilkan arus listrik karena adanya energi panas yang dibawa oleh sinar inframerah pasif tersebut. Kemudian sebuah sirkuit ampliflier yang ada menguatkan arus tersebut yang kemudian dibandingkan oleh *comparator* sehingga menghasilkan *output*. (Ahadiah et al., 2017)



Gambar 2.4 Cara Kerja Sensor PIR
Sumber: (Dewa & Kartadie, 2016)

Cara kerja PIR untuk membantu kinerja dari sensor ini diperlukan Fresnel Lens yang berfungsi untuk mempertajam jarak fokus sensor. Tanpa Fresnel lens tersebut jarak maksimum dari deteksi sensor hanya dapat mencapai beberapa centimeter saja. Tetapi jika dipasang dengan lensa tersebut maka jarak maksimum pendeteksiannya mencapai 7 meter dan maksimal sudut 110 derajat. (Dewa & Kartadie, 2016)



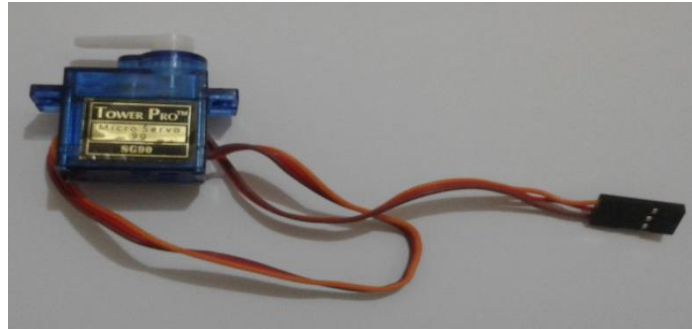
Gambar 2.5 Bentuk Fisik *Passive Infra Red*
Sumber: (Desyantoro et al., 2016)

2.2.4 Motor Servo

Menurut (Supegina & Sukindar, 2014) Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem closed feedback di mana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor, serangkaian gear, potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor. Tampak pada gambar dengan pulsa 1.5 mS pada periode selebar 2 mS maka sudut dari sumbu motor akan berada pada posisi tengah. Semakin lebar pulsa *OFF* maka akan semakin besar gerakan sumbu ke arah jarum jam dan semakin kecil pulsa *OFF* maka akan semakin besar gerakan sumbu ke arah yang berlawanan dengan jarum jam.

Motor servo biasanya hanya bergerak mencapai sudut tertentu saja dan tidak kontinyu seperti motor DC maupun motor stepper. Walau demikian, untuk beberapa keperluan tertentu, motor servo dapat dimodifikasi agar bergerak kontinyu. Pada robot, motor ini sering digunakan untuk bagian kaki, lengan atau bagian bagian lain yang mempunyai gerakan terbatas dan membutuhkan torsi cukup besar. (Supegina & Sukindar, 2014)

Motor servo adalah motor yang mampu bekerja dua arah (CW dan CCW) dimana arah dan sudut pergerakan rotornya dikendalikan hanya dapat dengan memberikan pengaturan duty cycle sinyal PWM pada bagian pin kontrolnya. (Supegina & Sukindar, 2014)



Gambar 2.6 Motor Servo
Sumber : Data Peneliti (2018)

2.2.5 Buzzer

Menurut (Joko & Nurul, 2013) Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi electromagnet.

Kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar ,tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm). (Joko & Nurul, 2013)

Menurut (Alhamidi et al., 2017) Buzzer Listrik adalah sebuah komponen elektronika yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara, Buzzer yang termasuk dalam keluarga Transduser ini juga sering disebut dengan Beeper.

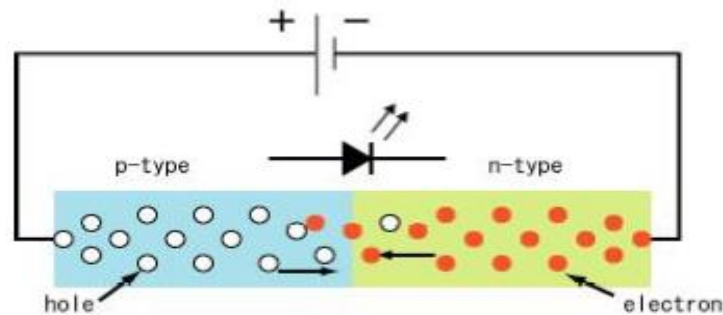


Gambar 2.7 Buzzer
 Sumber : (Alhamidi et al., 2017)

2.2.6 LED

LED merupakan singkatan dari *Light Emitting Diode*. Dari sisi penggolongan, LED merupakan komponen aktif bipolar semikonduktor, karena itu hanya mampu mengalirkan arus dalam satu arah saja. Untuk menyalakan LED, cukup dengan mengalirkan arus dari anoda ke katoda (*forward bias*) dengan beda potensial minimum berkisar antara 1,5 hingga 2 volt dan arusnya berkisar di 20mA. Perlu diperhatikan juga bahwa LED juga memiliki tegangan nyala maksimum, jika tegangan tersebut terlewati maka LED akan rusak. (Alfith, 2014)

Menurut (Suhardi, 2014) LED adalah semikonduktor yang dapat mengubah energi listrik lebih banyak menjadi cahaya, merupakan perangkat keras dan padat (*solid-state component*) sehingga lebih unggul dalam ketahanan (*durability*). Selama ini LED banyak digunakan pada perangkat elektronik karena ukuran yang kecil, cara pemasangan praktis, serta konsumsi listrik yang rendah. Salah satu kelebihan LED adalah usia relatif panjang, yaitu lebih dari 30.000 jam. Kelemahannya pada harga per lumen (satuan cahaya) lebih mahal dibandingkan dengan lampu jenis pijar, TL dan SL, mudah rusak jika dioperasikan pada suhu lingkungan yang terlalu tinggi, misal di industri.



Gambar 2.8 Karakteristik Lampu LED
Sumber : (Suhardi, 2014)

LED dapat menyala pada arus searah (DC) maupun arus bolak-balik (AC), yang membedakan adalah kontinuitas. Pada arus DC LED menyala secara kontinu. Sedangkan pada arus AC, LED akan menyala secara tidak kontinu (nyala-padam secara periodic), menyala pada setengah gelombang pertama dan padam pada setengah gelombang berikutnya. Hal ini terjadi secara periodik pada frekuensi senilai dengan frekuensi AC yang diterapkan. Hal ini terjadi karena LED hanya mengalirkan arus satu arah saja, sebagai akibatnya LED hanya akan menyala pada fasa dimana LED mendapatkan forward biasa (hanya setengah gelombang). (Alfith, 2014)

Mata manusia terkadang terlalu lambat untuk merespon aktifitas nyala-padam tersebut, pada frekuensi tertentu (biasanya 85Hz atau lebih) LED akan terlihat tetap menyala meskipun faktanya berkedip-kedip. Prinsip ini lebih lanjut digunakan untuk memultipleks LED maupun untuk penghambatan daya. (Alfith, 2014)



Gambar 2.9 LED
Sumber: (Alhamidi et al., 2017)

2.2.7 Kabel Jumper

Jumper pada komputer adalah *connector* atau penghubung sirkuit elektrik yang digunakan untuk menghubungkan atau memutus hubungan pada suatu sirkuit. *Jumper* juga digunakan untuk melakukan setting pada papan elektrik. (Alhamidi et al., 2017)



Gambar 2.10 Kabel *Jumper*
Sumber: (Alhamidi et al., 2017)

2.2.8. Baterai

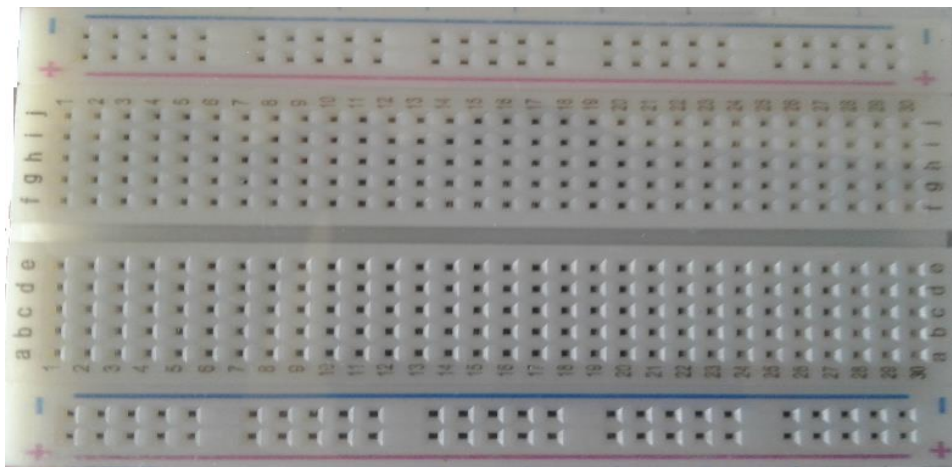
Baterai atau akkumulator adalah sebuah sel listrik dimana didalamnya berlangsung proses elektrokimia yang reversible (dapat berkebalikan) dengan efisiensinya yang tinggi. Yang dimaksud dengan reaksi elektrokimia reversibel adalah didalam baterai dapat berlangsung proses perubahan kimia menjadi tenaga listrik (proses pengosongan) dan sebaliknya dari tenaga listrik menjadi tenaga kimia (proses pengisian) dengan cara proses regenerasi dari elektroda - elektroda yang dipakai yaitu, dengan melewati arus listrik dalam arah polaritas yang berlawanan didalam sel. Baterai menghasilkan listrik melalui proses kimia. (Afif, Ayu, & Pratiwi, 2015)



Gambar 2.11 Baterai
Sumber: Data Peneliti (2018)

2.2.9. BreadBoard

Project board atau yang sering disebut *breadboard* adalah dasar konstruksi sebuah sirkuit elektronik dan merupakan prototype dari suatu rangkaian elektronik. Istilah ini sering merujuk pada jenis papan tempat merangkai komponen, dimana papan ini tidak memerlukan proses menyolder. Karena papan ini tidak memerlukan solder sehingga dapat digunakan kembali, dan dengan demikian dapat digunakan untuk *prototype* sementara serta membantu dalam bereksperimen desain sirkuit elektronika. (Mulyana & Kharisman, 2014)



Gambar 2.12 BreadBoard
Sumber: Data Peneliti (2018)

2.3. *Tools/software/aplikasi/system*

2.3.1. Aplikasi Program Arduino IDE

Untuk memulai program Arduino (untuk membuatnya melakukan apa yang kita inginkan) menggunakan IDE Arduino (*Integrated Development Environment*), IDE Arduino adalah bagian *software* opensource yang memungkinkan kita untuk memprogram bahasa Arduino dalam bahasa C. IDE memungkinkan kita untuk menulis sebuah program secara step by step kemudian instruksi tersebut di upload ke papan Arduino. (Adriansyah & Hidyatama, 2013)

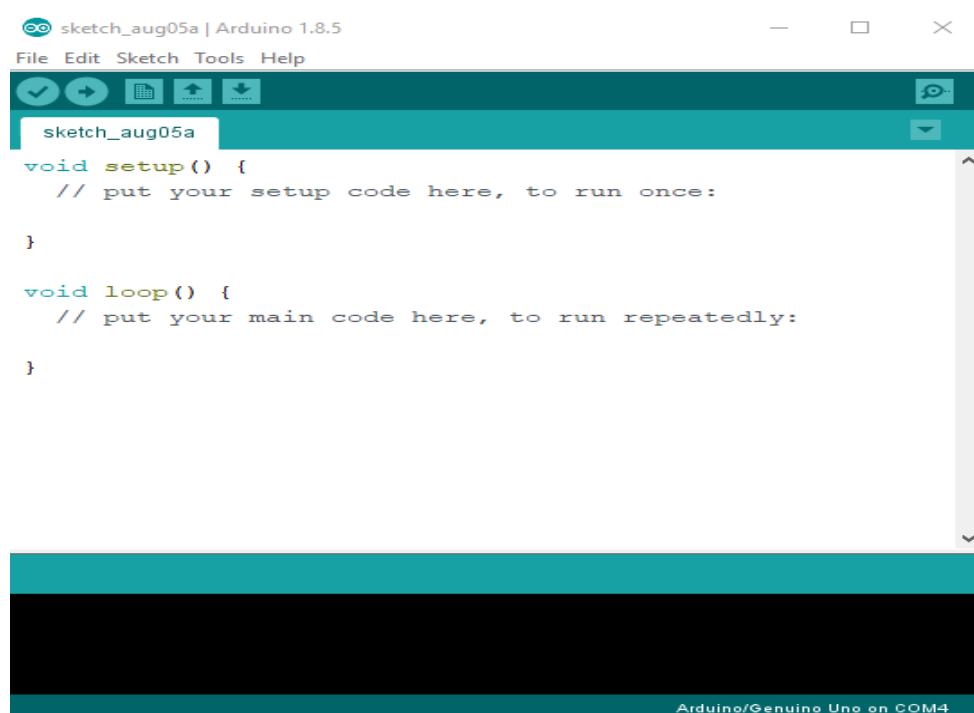


Gambar 2.13 Tampilan Awal Arduino 1.8.5

Sumber: Data Peneliti (2018)

Menurut (Andrianto dan Dermawan, 2017: 34) *Fritzing* adalah sebuah perangkat lunak gratis dan merupakan sebuah aplikasi *open source* yang didirikan

oleh komunitas *online*. *Fritzing* (ver 0.8 ke atas) dapat digunakan untuk mendesain PCB dua muka (*double sided*) dan dapat dikirim ke produsen PCB untuk diproduksi masal. *Fritzing* juga dapat digunakan untuk dokumentasi dan melakukan pemeriksaan desain rangkaian yang kita buat. *Fritzing* cukup mudah digunakan dan praktis, karena itu banyak digunakan oleh pengembang modul mikrokontroler Arduino, papan tunggal *Raspberry-Pi* dan sejenisnya. *Software IDE* arduino adalah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*, diturunkan dari *platform Wiring*, dirancang untuk memudahkan pengguna elektronik dalam berbagai bidang, *hardware*-nya menggunakan prosesor Atmel AVR dan *software*-nya memiliki bahasa pemrograman C++ yang sederhana dan fungsi-fungsi yang lengkap, sehingga arduino mudah dipelajari oleh pemula.



Gambar 2.14 Tampilan Program IDE 1.8.5
Sumber: Data Peneliti (2018)

Tabel 2.1 Tabel Pilihan Pada Menu File

<i>New</i>	Membuat <i>sketch</i> * baru
<i>Open</i>	Membuka <i>File Sketch</i> yang sudah disimpan
<i>Sketchbook</i>	Membuka <i>File Sketch</i> yang pernah dibuat
<i>Examples</i>	Membuat contoh-contoh <i>file sketch</i> yang berisi berbagai macam aplikasi yang disediakan oleh arduino
<i>Close</i>	Menutup <i>sketch</i>
<i>Save</i>	Mnyimpan <i>sketch</i>
<i>Save As</i>	Menyimpan <i>sketch</i> dengan nama lain
<i>Upload to I/O Board</i>	Mengunggah program ke board
<i>Page Setup</i>	Mengatur ukuran halama pada pencetak
<i>Print</i>	Mencetak <i>sketch</i>
<i>Preferences</i>	Mengatur setting IDE Arduino
<i>Quit</i>	Keluar dari IDE Arduino

Sumber : (Adrianto & Darmawan, 2017: 36)

Menu Bar:

File Edit Sketch Tools Help

Gambar 2.15 Tampilan Menu Bar IDE Arduino

Sumber: Data Peneliti (2018)

Menu edit yaitu: Cut, Copy, Copy for Forum, Copy as HTML, Paste, Select

All, Comment, Increase Indent, Decrease Indent, Find, Find Next. (Adrianto &

Darmawan, 2017 :36)

Tabel 2.2 Plihan Pada Menu *Sketch*

<i>Verify/Compile</i>	Mengompilasi program
<i>Stop</i>	Menghentikan kompilasi(apabila 'Hang')
<i>Show sketch folder</i>	Menampilkan folder dari <i>sketch</i> yang sedang dibuka
<i>Import Library</i>	Mengambil header librari dari fungsi-fungsi tambahan
<i>Add File</i>	Menambahkan buka file <i>sketch</i> pada jendela yang sama

Sumber : (Adrianto & Darmawan, 2017: 36-37)

Tabel 2.3 Tabel Pilihan Pada Menu Tools

<i>Auto Format</i>	Mengatur format <i>sketch</i> secara otomatis
<i>Archive Sketch</i>	Menyimpan <i>Sketch</i> dalam bentuk Zip file [kompresi]
<i>Fix Encoding & Reload</i>	Membatalkan perubahan <i>sketch</i> dan mengambil ulang <i>sketch</i> sebelumnya yang disimpan
<i>Serial Monitor</i>	Mengaktifkan jenis Board Arduino yang digunakan
<i>Board</i>	Menentukan jenis Board Arduino yang digunakan
<i>Serial Port</i>	Menentukan <i>port serial</i> yang digunakan untuk mengunggah program dan tersambung pada <i>Board Arduino</i>
<i>Burn Bootloader</i>	Memasukkan bootloader pada mikontroller yang ada pada Board Arduino melalui ICSP

Sumber : (Adrianto & Darmawan, 2017: 37)

**Gambar 2.16** Tools Software IDE Arduino

Sumber: Data Peneliti (2018)

Tabel 2.4 Tabel Penjelasan Tiap lambang Pada Toolbar

Gambar	Menu	Keterangan
	<i>Verify</i>	Untuk mengkompilasi program artinya mengonversikan program pada arduino menjadi informasi/data yang dapat dieksekusi/dibaca oleh mikrokontroller.
	<i>Upload</i>	Untuk meng-unggah program ke dalam Board Arduino
	<i>New</i>	Untuk membuat file <i>sketch</i> baru
	<i>Open</i>	Untuk membuka file <i>sketch</i> yang sudah pernah dibuat
	<i>Save</i>	Untuk menyimpan <i>sketch</i> [list program] yang sedang dibuat
	<i>Serial Monitor</i>	Untuk mengaktifkan jendela komunikasi serial, dan transfer data [kirim/terima] antara Board Arduino dan Komputer

Sumber : (Adrianto & Darmawan, 2017 : 38)

Kode-kode dasar program pada IDE Arduino menurut (Steven Jendri Sokop, Dringhuzen J. Mamahit, 2016) yaitu:

Setiap program Arduino (biasa disebut sketch) mempunyai dua buah fungsi yang harus ada.

```
void setup( ) { }
```

Semua kode didalam kurung kurawal akan dijalankan hanya satu kali ketika program Arduino dijalankan untuk pertama kalinya.

```
void loop( ) { }
```

Berikut ini adalah elemen bahasa C yang dibutuhkan untuk format penulisan.

```
 //(komentar satu baris)
```

Kadang diperlukan untuk memberi catatan pada diri sendiri apa arti dari kode-kode yang dituliskan. Cukup menuliskan dua buah garis miring dan apapun yang kita ketikkan dibelakangnya akan diabaikan oleh program.

```
 /* */(komentar banyak baris)
```

Jika anda punya banyak catatan, maka hal itu dapat dituliskan pada beberapa baris sebagai komentar. Semua hal yang terletak di antara dua simbol tersebut akan diabaikan oleh program.

```
{ }(kurung kurawal)
```

Digunakan untuk mendefinisikan kapan blok program mulai dan berakhir (digunakan juga pada fungsi dan pengulangan).

```
;(titik koma)
```

Setiap baris kode harus diakhiri dengan tanda titik koma (jika ada titik koma yang hilang maka program tidak akan bisa dijalankan).

`pinMode (pin, mode)`

Digunakan untuk menetapkan mode dari suatu pin, pin adalah nomor pin yang akan digunakan dari 0-19 (pin analog 0-5 adalah 14-19). Mode yang bisa digunakan adalah *INPUT* atau *OUTPUT*.

`digitalWrite(pin, value)`

Ketika sebuah pin ditetapkan sebagai *OUTPUT*, pin tersebut dapat dijadikan *HIGH* (ditarik menjadi 5 volts) atau *LOW* (diturunkan menjadi ground).

`digitalRead(pin)`

Ketika sebuah pin ditetapkan sebagai *input* maka anda dapat menggunakan kode ini untuk mendapatkan nilai pin tersebut apakah *HIGH* (ditarik menjadi 5 volts) atau *LOW* (diturunkan menjadi ground).

Arduino adalah mesin digital tetapi mempunyai kemampuan untuk beroperasi di dalam alam analog (menggunakan trik). Berikut ini cara untuk menghadapi hal yang bukan digital.

`analogWrite(pin, value)`

Beberapa pin pada Arduino mendukung PWM (*pulse width modulation*) yaitu pin 3, 5, 6, 9, 10, 11. Ini dapat merubah pin hidup (on) atau mati (*OFF*) dengan sangat cepat sehingga membuatnya dapat berfungsi layaknya keluaran analog. Value (nilai) pada format kode tersebut adalah angka antara 0 (0% duty cycle ~ 0V) dan 255 (100% duty cycle ~ 5V).

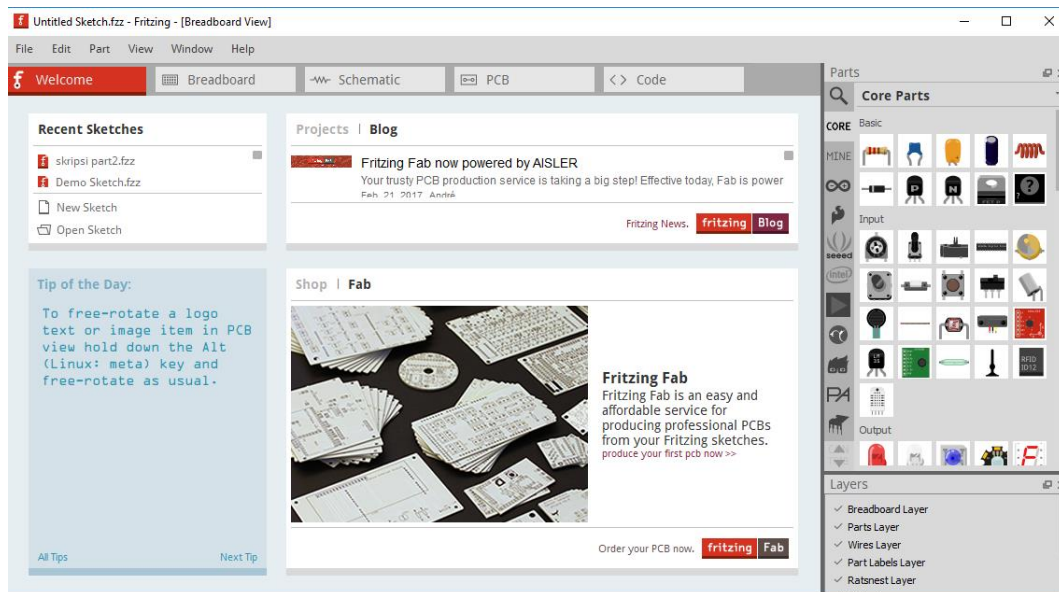
`analogRead(pin)`

Ketika pin analog ditetapkan sebagai *input* dapat membaca keluaran voltase-nya. Keluarannya berupa angka antara 0 (untuk 0 volts) dan 1024 (untuk 5 volts).

2.3.2. Software *Fritzing*

Menurut (Andrianto dan Dermawan, 2017: 179) *Fritzing* adalah sebuah perangkat lunak gratis dan merupakan sebuah aplikasi *open source* yang didirikan oleh komunitas *online*. *Fritzing* (ver 0.8 ke atas) dapat digunakan untuk mendesain PCB dua muka (*double sided*) dan dapat dikirim ke produsen PCB untuk diproduksi masal. *Fritzing* juga dapat digunakan untuk dokumentasi dan melakukan pemeriksaan desain rangkaian yang kita buat. *Fritzing* cukup mudah digunakan dan praktis, karena itu banyak digunakan oleh pengembang modul mikrokontroler Arduino, papan tunggal *Raspberry-Pi* dan sejenisnya

Menurut (Ahmad Fatoni, Dhany Dwi Nugroho, 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 mikrokontroller arduino serta shieldnya. *Software* ini memang khusus dirancang untuk perancangan dan pendokumentasian tentang produk kreatif yang menggunakan mikrokontroller arduino.



Gambar 2.17 Tampilan *Fritzing*
Sumber: Data Peneliti (2018)

2.3.3. Google Sketchup

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. Program grafis ini berhasil menjadi pendatang baru di dunia grafis 3D yang disegani dan mampu menyamai keunggulan berbagai perangkat lunak grafis 3D lainnya yang terlebih dahulu dikenal. Selain fitur-fiturnya yang *user friendly*, Google *SketchUp* juga tersedia secara gratis (kecuali untuk versi Pro) bagi semua orang yang tertarik untuk mempelajari dunia grafis 3D, sesuai dengan tagline yang diembannya, yakni ‘3D *Modelling for Everyone*’. (Sari, Indah, Ananta, 2011)



Gambar 2.18 Logo Google *SketchUp*
Sumber: (Sari, Indah, Ananta, 2011)

Versi yang pertama adalah Google *SketchUp* yang tersedia secara gratis bagi mereka yang tertarik untuk mempelajari dunia grafis 3D. Versi ini mendukung secara penuh seluruh fungsi yang dibutuhkan untuk menghidupkan ruang imajinasi penggunanya. Dengan versi ini, pengguna dapat mendesain dan membuat objek-objek 3D dan mendistribusikannya (*share*) kepada semua pengguna Google *SketchUp* di seluruh dunia melalui dukungan Google 3D Warehouse. (Sari, Indah, Ananta, 2011)

Versi kedua adalah Google *SketchUp Pro with LayOut* yang didedikasikan bagi para profesional yang bekerja di dunia grafis 3D. Seluruh fitur yang ditawarkan pada Google *SketchUp* tercakup dalam versi ini. Perbedaannya terletak pada fasilitas untuk menukar file yang dibuat dengan Google *SketchUp* dengan software-software grafis lainnya. Selain itu, versi ini juga dilengkapi dengan Google *SketchUp Layout* yang dapat digunakan untuk membuat presentasi desain (dalam bentuk dokumen) yang menarik, serta berbagai fungsi tambahan lainnya. Versi kedua ini merupakan versi berbayar dengan harga yang cukup bersaing (sekitar \$95.00). (Sari, Indah, Ananta, 2011)

1. Google *SketchUp*, intuitif dan mudah digunakan, re-imagine ruang hidup Anda, model-model bangunan untuk Google Earth, GRATIS
2. Google *SketchUp Pro with LayOut*, Semua fitur yang ada di Google *SketchUp*, plus, menukar file dengan software-software lainnya dan membuat desain dokumen yang menarik.

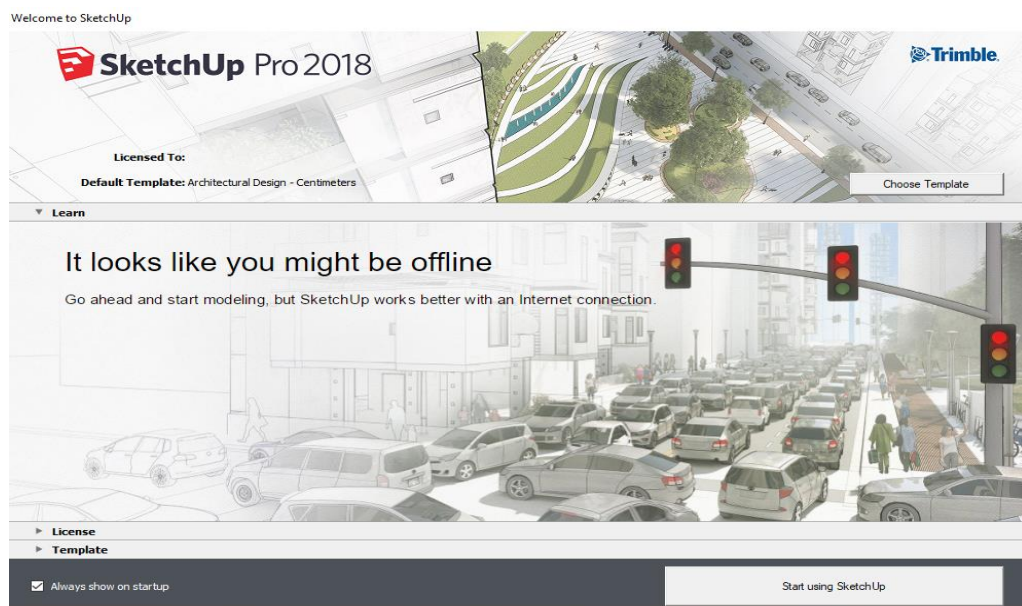
Kelebihan dan kekurangan Google Sketchup antara lain:

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

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 Skechup Pro 8 masih berada dalam tahap pengembangan dan masih ada beberapa bug di dalamnya. (Sari, Indah, Ananta, 2011)



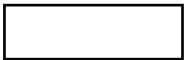
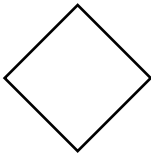
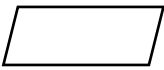
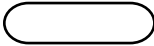
Gambar 2.19 Tampilan Google *SketchUp* Pro 2018
Sumber: Data Peneliti (2018)

2.3.4. StarUML

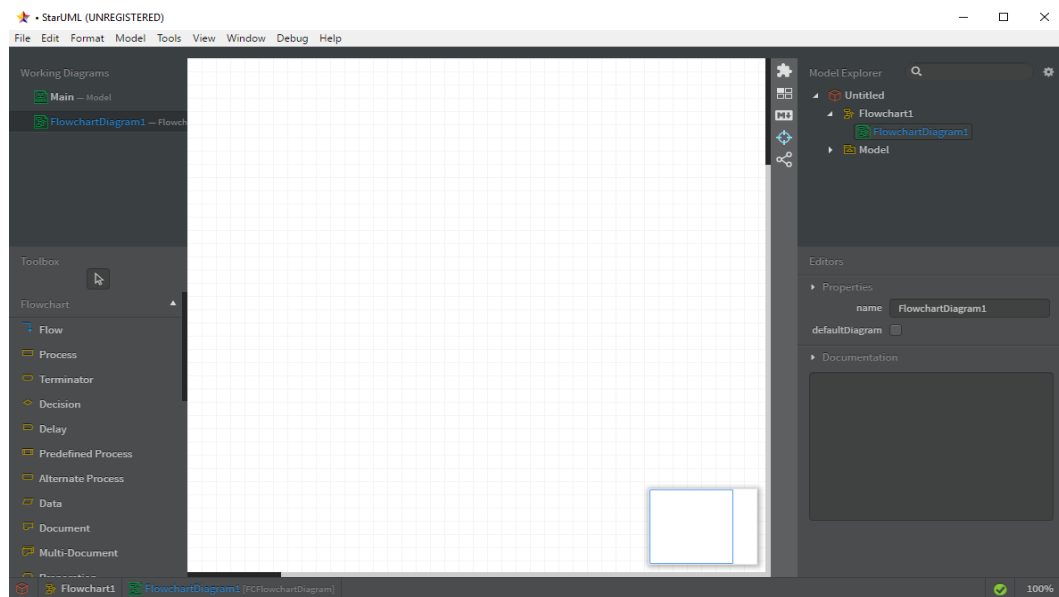
StarUML adalah sebuah proyek *open source* untuk mengembangkan cepat, fleksibel, extensible, featureful, dan bebas-tersedia UML / platform MDA berjalan pada platform Win32. Tujuan dari proyek StarUML adalah untuk membangun sebuah alat pemodelan perangkat lunak dan juga platform yang menarik adalah pengganti alat UML komersial seperti Rational Rose, Bersama dan sebagainya. (Hasugian, 2012)

Beberapa simbol yang digunakan oleh StarUML antara lain yaitu:

Tabel 2.5 Simbol-Simbol

Gambar	Simbol untuk	Keterangan
	Proses / Langkah	Menyatakan kegiatan yang akan ditampilkan dalam diagram alir
	Titik Keputusan	Proses / langkah di mana perlu adanya keputusan atau adanya kondisi tertentu. Dtitik ini selalu ada dua keluaran untuk melanjutkan aliran kondisi yang berbeda
	Masukkan / keluaran data	Digunakan untuk mewakili data masuk, atau data keluar.
	terminasi	Menunjukkan awal atau akhir sebuah proses
	Garis alir	Menunjukkan arah aliran proses atau algoritma
	Kontrol / inspeksi	Menunjukkan proses / langkah dimana ada inspeksia / pengontrolan

Sumber: Data Peneliti (2018)



Gambar 2.20 Tampilan StarUML
Sumber: Data Peneliti (2018)

2.4. Penelitian Terdahulu

Terdapat beberapa penelitian yang telah dikembangkan sebelumnya, perancangan yang berfokus pada penerapan-penerapan yang berbeda melalui berbagai macam metode yang digunakan.

1. **Steven Jendri Sokop, Dringhuzen J. Mamahit, ST., M.Eng, Sherwin R.U.A. Sompie, ST., MT** (2016) dengan ISSN 2301-8402. Trainer Periferal Antarmuka Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. Pada zaman sekarang ini, perkembangan teknologi elektronika berkembang begitu cepat, persaingan di bidang elektronika jelas terlihat dengan memperkenalkan teknologi – teknologi digital yang di miliki setiap perusahaan elektronika di dunia. Di balik semua teknologi elektronika yang berkembang sekarang ini ada orang – orang yang bekerja keras untuk mewujudkan dan menciptakan teknologi tersebut. Sumber daya manusia merupakan faktor utama dalam

perkembangan teknologi elektronika. Karena tanpa sumber daya manusia yang berkualitas di bidang elektro, perkembangan elektronika tak akan berjalan dan tak akan seperti sekarang ini.

2. **Akhmad Ghozali Amrulloh, Burhanudin Dirgantoro Ir.,M.T, Agung Nugroho Jati ST.,M.T** (2015) dengan ISSN 2355-9365. Implementasi Pendeteksi Gerak Manusia Dengan Sensor *Passive Infra-Red* (PIR) Sebagai Kontrol Arah Kamera Dan Sistem Pengendali Kunci Pintu Dan Jendela Menggunakan Mikrokontroller. Rasa aman merupakan salah satu kebutuhan yang sangat penting bagi manusia dalam menghadapi era teknologi saat ini. Keingintahuan pada keadaan atau kondisi hal yang dimiliki juga menjadi faktor penting bagi manusia untuk terus mengembangkan sistem keamanan gedung perkantoran maupun rumah. Dengan terus meningkatnya tindak kriminal pencurian dan perampokan maka diperlukan sebuah sistem keamanan yang dapat diterapkan atau digunakan sebagai pengamanan gedung dan rumah. Namun sistem keamanan pada gedung dan rumah yang ada saat ini masih belum memberikan keamanan yang optimal. Oleh karena itu dibutuhkan sistem keamanan yang dapat mengoptimalkan penggunaan teknologi yang ada saat ini untuk pencegahan dan penanggulangan bahaya secara otomatis sehingga pemilik gedung atau rumah menjadi lebih tenang dan merasa aman. Salah satu solusi untuk menyelesaikan masalah ini adalah dengan menggunakan teknologi komputer vision dan sistem embedded yang kemudian dapat mengontrol keamanan gedung atau rumah secara keseluruhan tanpa perlu mengorbankan sumber daya yang berlebihan. Untuk itu

perlu dibuat sistem keamanan gedung atau rumah dengan menggunakan komputer vision dan sistem embedded secara terpadu.

3. **Siti Ahadiyah, Muharnis, Agustiawan** (2017) dengan ISSN 2088-6225. Implementasi Sensor PIR Pada Peralatan Elektronik Berbasis Microcontroller. Pada saat ini banyak peralatan elektronik yang umumnya dilakukan secara manual atau masih diperlukannya tenaga manusia dalam mengoperasikan peralatan elektronik tersebut. Alat elektronik tersebut masih sekedar untuk membantu manusia, tetapi tidak bersifat cerdas. Sehingga diperlukan inovasi dan pengembangan alat elektronik menjadi lebih baik lagi. Sejumlah penelitian terdahulu terkait dengan upaya pengoperasian peralatan elektronika ini serta dapat menghemat energy listrik telah dilakukan antara lain Galoeh Otomowil dan dalam penelitiannya dengan merancang otomatisasi control lampu berdasarkan keberadaan orang didalam ruangan. Sistem control lampu akan menyala selama ada orang didalam ruangan, dan lampu akan mati ketika orang meninggalkan ruangan. Keberadaan orang akan di deteksi oleh sensor *passive infraRed* (PIR). Jarak waktu respon dari sensor PIR KC7783R telah dicobakan, dimana sensor hanya dapat mendeteksi objek selama 5,37 detik, namun dapat diatasi dengan menggunakan program yang ditanamkan kedalam mikrokontroler AT89S51.
4. **Fina Supegina, Dede Sukindar** (2014) dengan ISSN 2086-9479. Perancangan Robot Pencepit Uuntuk Penyontir Barang Berdasarkan Warna LED RGB Dengan Displey LCD Berbasis Arduini Uno. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dewasa ini berkembang begitu pesat. Hal ini

terlihat dari inovasi yang dihasilkan dan terjadinya interaksi sosial antara teknologi tersebut dengan kehidupan masyarakat yang menyebabkan teknologi merupakan salah satu bagian dari kehidupan masyarakat. Munculnya teknologi merupakan salah satu tuntutan dan kebutuhan dari manusia yang menginginkan kemudahan dalam kehidupannya. Perkembangan teknologi mengalami banyak evolusi salah satunya yaitu teknologi robotika. Pada dasarnya, Robot merupakan piranti mekanik elektrik atau elektronika yang bekerja secara otomatis dapat bekerja sendiri tanpa pengendalian dari luar. Sementara itu dalam arti luas robot berarti suatu sistem yang terdiri dari mekanisme mekanik yang memiliki suatu kontrol elektris untuk melaksanakan tugas tertentu. Dalam perkembangannya, robot mulai digunakan dalam segala bidang tak terkecuali pada industri dalam pelaksanaan produksinya. Dengan menggunakan robot dalam kegiatan produksi, proses produksi akan lebih efisien dan efektif. Robot juga memiliki tingkat ketelitian yang tinggi jika dibandingkan dengan tenaga manusia.

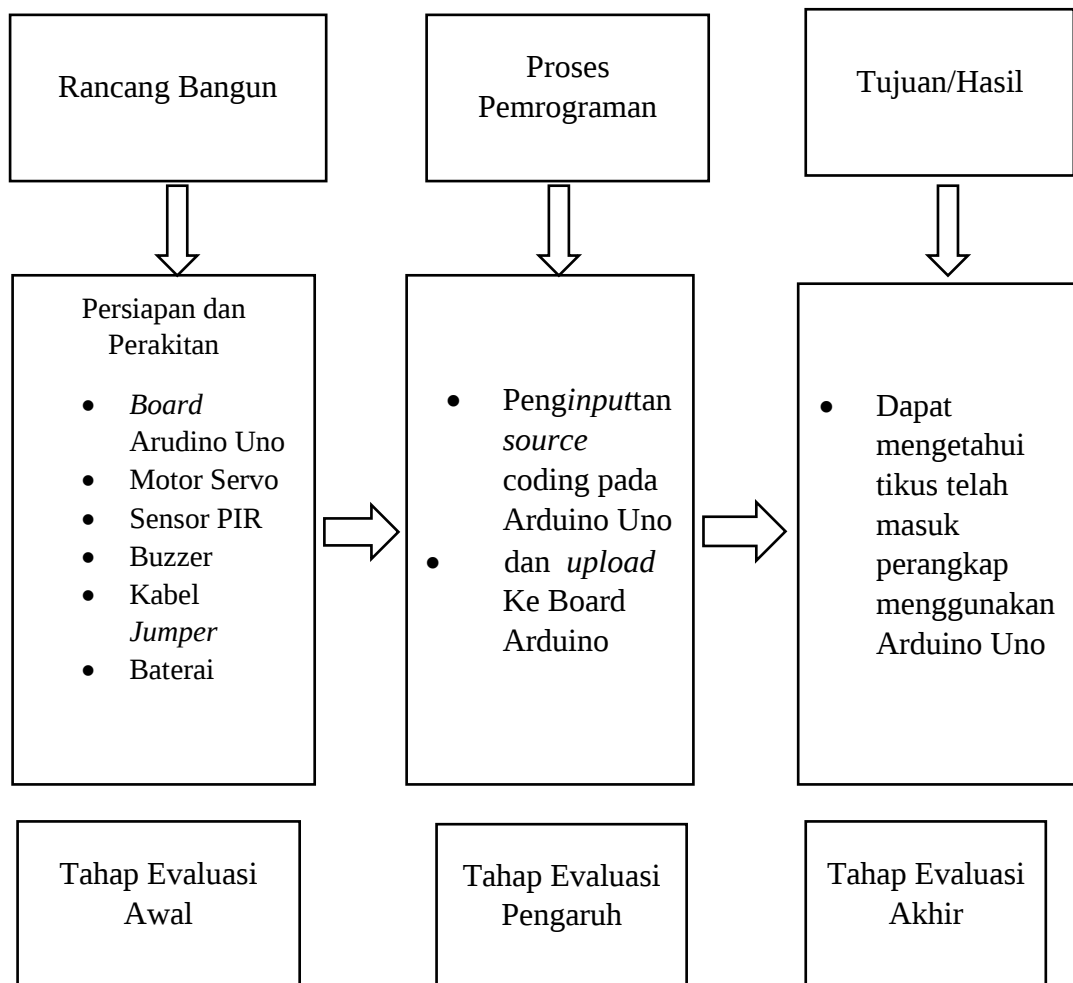
5. **Prio Handoko** (2017) dengan ISSN 2407-8416. Sistem Kendali Perangkat Elektronika Monolitik Berbasis Arduino Uno R3. Teknologi informasi merupakan salah satu bidang yang secara global setiap tahunnya mengalami perkembangan yang begitu pesat. Kemunculannya pun kini tidak lagi dalam hitungan tahun atau bulan, tetapi sudah dalam hitungan yang lebih cepat, yaitu dalam hitungan minggu. Pengembangan teknologi informasi yang menyertai munculnya *software*, hardware dan gadget baru ini tentunya hadir dengan sebuah tujuan, yaitu memberikan dukungan bagi manusia dalam

meningkatkan produktifitas dan kemudahan penyelesaian pekerjaan dengan memaksimalkan pemanfaatan teknologi formasi. Perkembangan teknologi informasi dituntut untuk dapat membantu memenuhi kebutuhan manusia saat ini yang menginginkan segala sesuatu dapat dilakukan dengan mudah dan cepat disela-sela kesibukan manusia dalam beraktifitas. Penelitian yang akan dilaksanakan bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem yang dapat membantu masyarakat perkotaan dalam melakukan pengendalian terhadap alat lektronika yang digunakan sehari-hari di tempat tinggal yang mencakup *software*, hardware dan gadget. Pengendalian yang dimaksud di sini adalah melakukan pengendalian untuk mematikan dan menghidupkan perangkat elektronika yang berada pada satu lokasi (monolitik) memanfaatkan perangkat yang dimiliki pengguna, seperti PC atau laptop. Diharapkan dengan dikembangkannya sistem ini, pengguna tidak perlu lagi berusah payah untuk mematikan dan menghidupkan alat lektronika, seperti lampu, kipas angin dan lainnya dengan berjalan menuju lokasi saklar yang ditempatkan menyebar di dalam tempat tinggal. Sistem ini dapat diimplementasikan pada tempat tinggal berlantai satu, dua hingga tiga. Sistem yang akan dikembangkan nantinya menggunakan perangkat keras mikrokontroler Arduino UNO R3 sebagai pusat kendali utama sistem yang terhubung secara langsung ke sistem kendali dan untuk mengakses perangkat elektronika tersebut, pengguna cukup melakukan penekanan tombol angka pada papan kunci (keyboard) yang mewakili perangkat elektronika.

2.5. Kerangka Pemikiran

Menurut (Sudaryono, 2015) mengemukakan bahwa, kerangka berpikir merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah yang penting.

Adapun kerangka pemikiran dari penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 2.21 Kerangka Berfikir
Sumber: Penelitian (2018)

Berikut ini penjelasan pada gambar diatas yaitu:

1. Tahap Evaluasi awal

Pada tahap ini membuat sebuah rancang bangun yang berkaitan dengan persiapan dan perakitan seperti board Arduino Uno, Motor Servo, Sensor PIR, Buzzer, Kabel *Jumper* dan baterai.

2. Tahap Evaluasi Pengaruh

Pada tahap ini membuat Proses Pemrograman Penginputan *source coding* pada Arduino Uno dan *upload* ke *Board* Arduino.

3. Tujuan/Hasil

Pada tahap ini dapat mengetahui tikus telah masuk perangkat menggunakan Arduino Uno.