

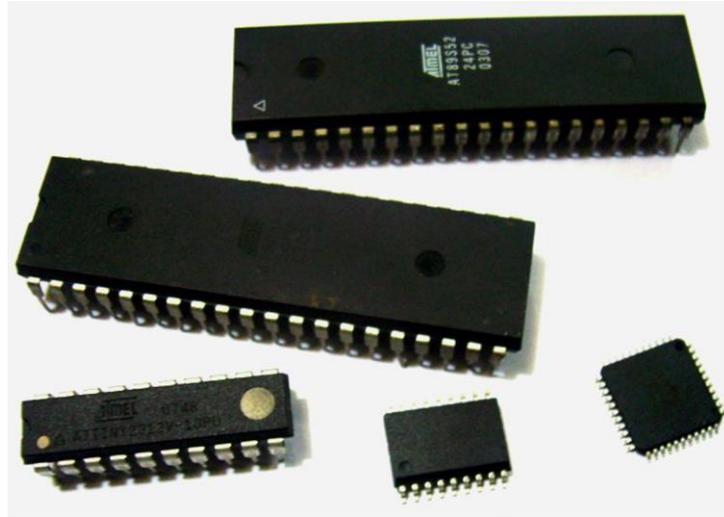
BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1. Teori Dasar

Teori dasar sebagai landasan dalam melakukan penelitian sehingga penelitian ini menghasilkan penelitian yang berkualitas.

2.1.1. Mikrokontroler

Mikrokontroler pada suatu rangkaian elektronik berfungsi sebagai pengendali yang mengatur jalannya proses kerja dari rangkain elektronik. Di dalam sebuah IC mikrokontroler terdapat CPU, memori, *timer*, saluran komunikasi *serial parallel*, port *input/output*, ADC, dan lain-lain. Mikrokontroler digunakan dalam sistem elektronik modern, seperti: Sistem manajemen mesin mobil, *keyboard* komputer, instrumen pengukuran elektronik (multimeter digital, *synthesizer* frekuensi, dan osiloskop), televisi, radio, telepon *digital*, *mobile phone*, *microwave oven*, IP Phone, printer, *scanner*, kulkas, pendingin ruangan, *CD/DVD player*, kamera, mesin cuci, PLC (*Programmable Logic Controller*), robot, sistem otomasi, sistem akuisisi data, sistem keamanan, peralatan medis (MRI, CT SCAN, ECG, EEG, USG), sistem EDC (*Electronic Data Capture*), mesin ATM, modem, router, dan lain-lain (Andrianto & Darmawan, 2017).



Gambar 2.1 Mikrokontroler
Sumber: Data Penelitian (2018)

2.1.2. Arduino

Arduino merupakan perusahaan perangkat keras dan perangkat lunak, proyek dan komunitas yang mendisain dan membuat Komputer berperangkat keras dan perangkat lunak *Open Source*. Dan mikrokontroler yang berkonsentrasi pada peralatan *digital* dan objek interaktif yang dapat dikontrol (Alfianto & Kowa, 2016).

Pembuatan arduino dimulai dari penelitian tesis Hernando Baragan pada tahun 2004 di Interaction Design Institute Ivrea Italia. Tujuan awalnya adalah untuk menciptakan alat dengan harga yang murah bagi pengguna yang bukan seorang insinyur untuk menciptakan peralatan *digital*. Pada tahun 2005 Massimo Banzi dan David Mellis yang merupakan pembimbing dari Hernando Baragan menambahkan mikrokontoler ATmega 8 pada alat yang telah diciptakan oleh Hernando Baragan, hingga lahirlah Arduino. Nama Arduino sendiri merupakan kependekan dari

beberapa nama orang yang berjasa dalam membidani lahirnya Arduino (Alfianto & Kowa, 2016).

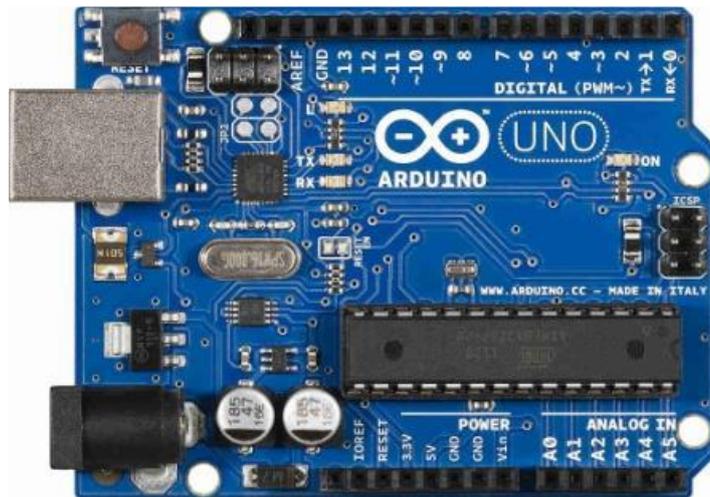
Arduino adalah sebuah *board* mikrokontroler yang berbasis ATmega328. Arduino memiliki 14 pin *input/output* yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai *output* PWM, 6 analog input, crystal osilator 16MHz, koneksi USB, *jack power*, kepala ICSP, dan tombol *reset*. Arduino mampumen-*support* mikrokontroler; dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB (Syofian, 2016).

Dengan demikian Arduino itu dapat diartikan sebagai papan elektronika yang didalamnya terdapat mikrokontroler, berfungsi sebagai sumber proses yang berada dirangkaian (Najar, 2017). Secara umum arduino terdiri dari dua bagian, yaitu:

1. *Hardware* berupa kit atau papan *input* atau *output* (I/O) yang *open source*.
2. *Software* Arduino memiliki *software open source Arduino Integrated Development Environment* (IDE) untuk menuliskan program dan *driver* untuk koneksi dengan komputer agar dapat mentransfer program kedalam mikrokontroler.

2.1.3. Mikrokontroler Arduino Uno

Arduino Uno adalah salah satu produk berlabel Arduino yang sebenarnya adalah suatu papan elektronik yang mengandung mikrokontroler ATmega328 (sebuah keping yang secara fungsional bertindak seperti sebuah komputer). Piranti seperti ini dapat dimanfaatkan untuk mewujudkan rangkaian elektronik dari yang sederhana hingga yang kompleks. Dengan penambahan komponen tertentu, piranti ini bisa dipakai untuk pemantau jarak jauh melalui internet (Kholifah, 2015).



Gambar 2.2 Board Arduino Uno

Sumber: (Afdali, Daud, & Putri, 2017)

Arduino Uno mengandung mikroprosesor (berupa Atmel AVR) dan dilengkapi dengan oscillator 16MHz (yang memungkinkan operasi berbasis waktu dilaksanakan dengan tepat), dan regulator (pembangkit tegangan) 5 volt. Sejumlah pin tersedia di papan. Pin 0 hingga 13 digunakan untuk isyarat *analog*. Arduino Uno dilengkapi dengan *static random-access memory* (SRAM) berukuran 2KB untuk memegang data, *flash memory* berukuran 32KB, dan *erasable programmable read-only memory* untuk menyimpan program (Kholifah, 2015).

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno

Mikrokontroler	ATmega328p-20PU
Tegangan kerja	5 V DC
Tegangan input	7-12V
Batas tegangan <i>input</i>	6-20V
Jumlah pin I/O <i>digital</i>	14 (6 diantaranya berkapasitas PWM)
Jumlah pin <i>input analog</i>	6
Arus DC tiap pin I/O	20 mA
Arus DC untuk pin 3.3V	50 mA

Memori Flash	32 KB (ATmega328), sekitar 0.5 KB digunakan oleh <i>bootloader</i>
SRAM	2 kb
EEPROM	1 KB
<i>Clock Speed</i>	16 MHz

Sumber: (Rangkuti, 2016)

Berikut akan dijelaskan fungsi dari pin dan terminal pada modul arduino

uno:

Tabel 2.2 Pin Tegangan

Nama Pin	Keterangan
VIN	Input tegangan untuk papan Arduino ketika menggunakan sumber daya eksternal.
5V	Sebuah pin yang mengeluarkan tegangan ter-regulator 5 Volt, dari pin ini tegangan sudah diatur dari regulator yang tersedia pada papan.
3V3	Sebuah pin yang menghasilkan tegangan 3,3 Volt. Tegangan ini dihasilkan oleh regulator yang terdapat pada papan.
GND	Pin <i>Ground</i> atau Massa.
IOREF	Berfungsi untuk memberikan referensi tegangan yang beroperasi pada mikrokontroler.

Sumber: Data Penelitian (2018)

Tabel 2.3 Pin *Output* dan *Input*

No Pin	Nama Pin	Keterangan
0 (RX), 1 (TX).	Serial	Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan (TX) TTL data serial.
2, 3.	<i>External Interrupt</i>	Pin 2 dan pin 3 ini dapat dikonfigurasi untuk memicu sebuah interupsi pada nilai yang rendah, meningkat atau menurun, atau perubahan nilai.
3, 5, 6, 9, 10, 11.	PWM	Menyediakan <i>output</i> PWM 8-bit dengan fungsi <i>analogWrite()</i> .

10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK).	SPI	Pin ini mendukung komunikasi SPI menggunakan perpustakaan SPI.
13.	LED	Tersedia secara <i>built-in</i> pada papan Arduino Uno.
	A0, A1, A2, A3, A4, A5.	Sebagai <i>input analog</i> .
	A4 (SDA), A5 (SCL).	Mendukung komunikasi TWI menggunakan perpustakaan <i>Wire</i> .

Sumber: Data Penelitian (2018)

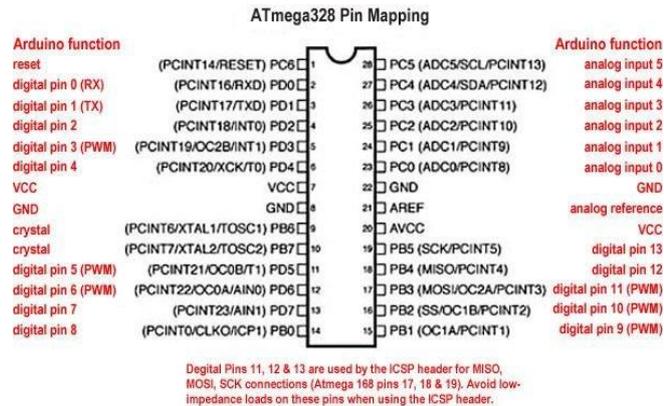
Tabel 2.4 Pin Khusus

Nama Pin	Keterangan
AREF	Referensi tegangan untuk <i>input analog</i> . Digunakan dengan fungsi <i>analogReference()</i> .
RESET	Jalur LOW ini digunakan untuk <i>me-reset</i> (menghidupkan ulang) mikrokontroler.

Sumber: Data Penelitian (2018)

2.1.4. Mikrokontroler ATmega328

Mikrokontroler ATmega328 menurut Levy (2009) memiliki 14 *input digital* *output pin*/(6 *output PWM*), 6 *input analog*, 16 MHz osilator kristal, koneksi serial, ICSP *header*, dan tombol *reset*. Ini berisi semua fitur yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, cukup hubungkan ke komputer dengan kabel USB to Serial atau listrik AC yang ke adaptor DC/baterai untuk memulai (Hermansyah Nur Ahmad, 2012).



Gambar 2.3 Peta Pin ATmega328
Sumber: Data Penelitian (2018)

Berikut adalah tabel penjelasan konfigurasi Port B, Port C, dan Port D pada ATmega328:

Tabel 2.5 Konfigurasi Port B

Port Pin	Fungsi Alternatif	Keterangan
PB7	XTAL2 (<i>Chip Clock Oscillator pin 2</i>)	Merupakan sumber <i>clock</i> utama mikrokontroler
	TOSC2 (<i>Timer Oscillator pin 2</i>)	Dapat difungsikan sebagai sumber <i>clock external</i> untuk <i>timer</i>
PB6	XTAL1 (<i>Chip Clock Oscillator pin 1</i>)	Merupakan sumber <i>clock</i> utama mikrokontroler
	TOSC1 (<i>Timer Oscillator pin 1</i>)	Dapat difungsikan sebagai sumber <i>clock external</i> untuk <i>timer</i>
PB5	SCK (<i>SPI Bus Master Clock Input</i>)	Merupakan jalur komunikasi SPI. Selain itu pin ini juga berfungsi sebagai jalur pemrograman serial (ISP).
PB4	MISO (<i>SPI Bus Master Input/Slave Output</i>)	
PB3	MOSI (<i>SPI Bus Master Input/Slave Input</i>)	
	OC2 (<i>Timer/Counter2 Output Compare Match Output</i>)	Dapat difungsikan sebagai keluaran PWM
PB2	\overline{SS} (<i>SPI Bus Master Slave select</i>)	Merupakan jalur komunikasi SPI. Selain itu pin ini juga berfungsi sebagai jalur pemrograman serial (ISP)
	OC1B (<i>Timer/Counter1 Output Compare Match B Output</i>)	Dapat difungsikan sebagai keluaran PWM

PB1	OC1A (<i>Timer/Counter1 Output Compare Match A Output</i>)	
PB0	ICP1 (<i>Timer/Counter1 Input Capture Pin</i>)	Berfungsi sebagai <i>Timer Counter 1 input capture pin</i> .

Sumber: Data Penelitian (2018)

Tabel 2.6 Konfigurasi Port C

Port Pin	Fungsi Alternatif	Keterangan
PC6	\overline{RESET} (<i>Reset Pin</i>)	Digunakan untuk merestart program
PC5	ADC5 (<i>ADC Input Channel 5</i>)	ADC dapat digunakan untuk mengubah <i>input</i> yang berupa tegangan analog menjadi data digital.
	SDL (<i>Two-wire Serial Bus Clock Line</i>)	Digunakan untuk komunikasi dengan sensor atau <i>device</i> lain yang memiliki komunikasi data tipe I2C.
PC4	ADC4 (<i>ADC Input Channel 4</i>)	ADC dapat digunakan untuk mengubah <i>input</i> yang berupa tegangan analog menjadi data digital.
	SCA (<i>Two-wire Serial Bus Data Input/Output Line</i>)	Digunakan untuk komunikasi dengan sensor atau <i>device</i> lain yang memiliki komunikasi data tipe I2C.
PC3	ADC3 (<i>ADC Input Channel 3</i>)	ADC dapat digunakan untuk mengubah <i>input</i> yang berupa tegangan analog menjadi data digital.
PC2	ADC2 (<i>ADC Input Channel 2</i>)	
PC1	ADC1 (<i>ADC Input Channel 1</i>)	
PC0	ADC0 (<i>ADC Input Channel 0</i>)	

Sumber: Data Penelitian (2018)

Tabel 2.7 Konfigurasi Port D

Port Pin	Fungsi Alternatif	Keterangan
PD7	AIN1 (<i>Analog Comparator Negative Input</i>)	Merupakan masukan <i>input</i> untuk <i>analog comparator</i>
PD6	AIN0 (<i>Analog Comparator Positif Input</i>)	
PD5	T1 (<i>Timer/Counter 1 External Counter Input</i>)	Berfungsi sebagai masukan <i>counter external</i> untuk <i>timer 1</i>
PD4	XCK (<i>USART External Clock Input/Output</i>)	Dapat difungsikan sebagai sumber <i>clock external</i> untuk USART, namun kita juga dapat memanfaatkan <i>clock</i> dari CPU, sehingga tidak perlu membutuhkan <i>external clock</i>
	T0 (<i>Timer/Counter 0 External Counter Input</i>)	Berfungsi sebagai masukan <i>counter external</i> untuk <i>timer 0</i>

PD3	INT1 (<i>External Interrupt 1 Input</i>)	Merupakan pin dengan fungsi khusus sebagai interupsi <i>hardware</i>
PD2	INT0 (<i>External Interrupt 0 Input</i>)	
PD1	TXD (USART <i>Output Pin</i>)	Merupakan jalur data komunikasi serial dengan level sinyal TTL. Pin TXD berfungsi untuk mengirimkan data serial, sedangkan RXD kebalikannya yaitu sebagai pin yang berfungsi untuk menerima data serial.
PD0	RXD (USART <i>Input Pin</i>)	

Sumber: Data Penelitian (2018)

2.1.5. *Bluetooth*

Menurut Yogyo Susaptoyono (2012:5) *Bluetooth* adalah teknologi yang memungkinkan dua perangkat yang kompatibel, seperti telepon dan PC untuk berkomunikasi tanpa kabel dan tidak memerlukan koneksi saluran yang terlihat. Teknologi ini memberikan perubahan yang *Bluetooth* sesungguhnya merupakan spesifikasi industri untuk jaringan wilayah pribadi nirkabel (WPAN). *Bluetooth* memfasilitasi koneksi dan pertukaran informasi di antara alat-alat seperti PDA, ponsel, komputer laptop, printer, dan kamera digital melalui frekuensi radio jarak dekat (Syofian, 2016).



Gambar 2.4 Modul *Bluetooth*
Sumber: Data Penelitian (2018)

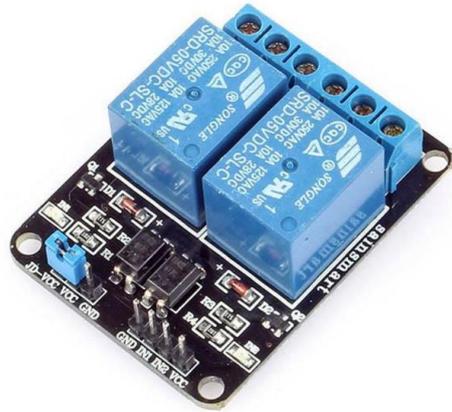
Tabel 2.8 Fungsi Pin Pada Modul *Bluetooth*

Nama Pin	Keterangan
State	Untuk memberikan informasi jika sudah terhubung atau tidak dengan perangkat lain
RX	Jalur penerimaan data
TX	Jalur pengiriman data
GND	<i>Ground</i>
Vcc	Sumber tegangan 3,6 – 6 volt
EN	Untuk mengaktifkan AT <i>command setup</i>

Sumber: Data Penelitian (2018)

2.1.6. Relay

Relay adalah saklar listrik atau elektrik yang membuka atau menutup sirkuit atau rangkaian lain dalam kondisi tertentu. Relay pada dasarnya adalah saklar yang membuka dan menutupnya dengan tenaga listrik melalui *coil* relay yang terdapat di dalamnya. Pada awalnya sebuah relay di anggap memiliki *coil* atau lilitan tembaga atau *cooper* yang melilit pada sebatang logam, pada saat *coil* di beri masukan arus atau tegangan listrik dan elektrik maka *coil* akan membuat medan elektromagnetik yang mempengaruhi batang logam di dalam lingkarannya tersebut untuk menjadikannya sebuah magnet. Kekuatan magnet yang terjadi pada batang logam tersebut menarik lempeng logam lain yang terhubung melalui *armature* atau tuas ke sebuah saklar. Biasanya relay memicu saklar terbuka dan tertutup, dan hal ini tergantung *type* dan kebutuhan (Kholifah, 2015).



Gambar 2.5 Relay

Sumber: Data Penelitian (2018)

Tabel 2.9 Fungsi Pin Pada Relay

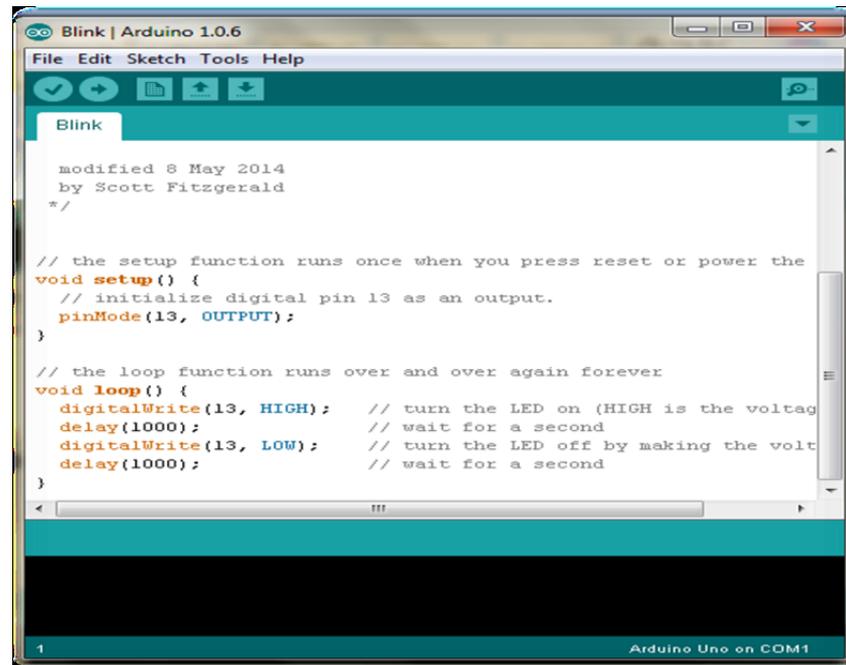
Nama Pin	Keterangan
Vcc	Sumber tegangan positif 5 volt
GND	<i>Ground</i>
In1	Digital <i>input</i>
In2	Digital <i>input</i>

Sumber: Data Penelitian (2018)

2.2. Tools/Software/Aplikasi/System

2.2.1. Software IDE Arduino

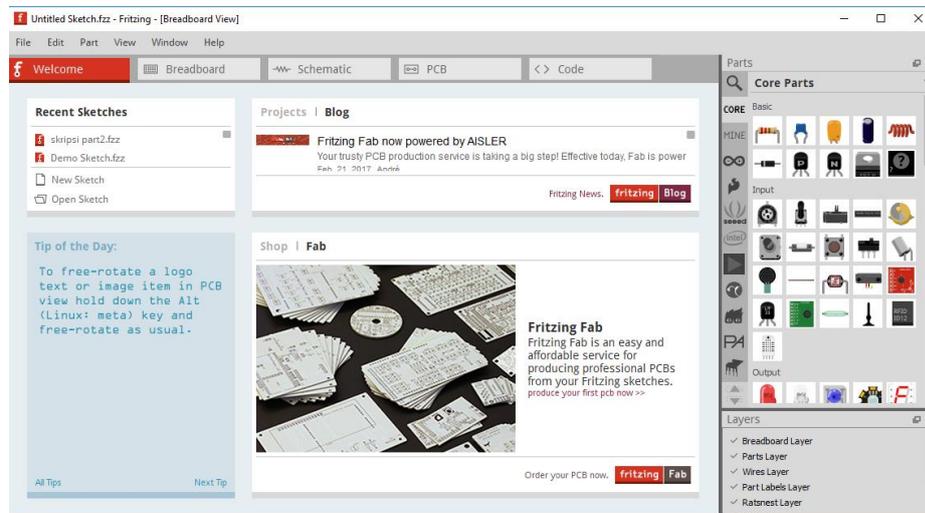
Menurut (Andrianto & Darmawan, 2017) *Software* IDE arduino adalah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*, diturunkan dari *platform Wiring*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang, *hardware*-nya menggunakan prosesor Atmel AVR dan *software*-nya memiliki bahasa pemrograman C++ yang sederhana dan fungsi-fungsinya yang lengkap, sehingga arduino mudah dipelajari oleh pemula.



Gambar 2.6 *Interface Software IDE Arduino*
Sumber: (Iswandy & Suhemi, 2017)

2.2.2. Fritzing

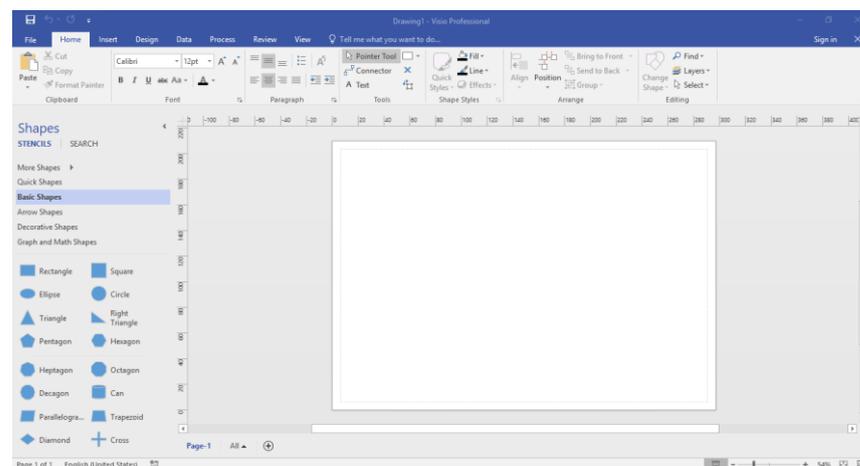
Fritzing adalah sebuah perangkat lunak gratis dan merupakan sebuah aplikasi *open source* yang didirikan oleh komunitas *online*. *Fritzing* (ver 0.8 ke atas) dapat digunakan untuk mendesain PCB dua muka (*double sided*) dan dapat dikirim ke produsen PCB untuk diproduksi massal. *Fritzing* juga dapat 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 (Andrianto & Darmawan, 2017).



Gambar 2.7 *Interface Software Fritzing*
Sumber: Data Penelitian (2018)

2.2.3. Microsoft Visio

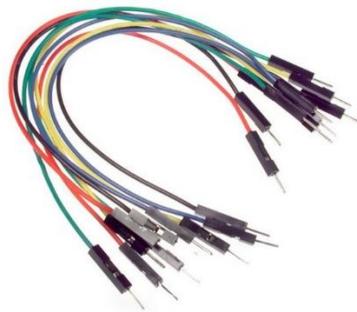
Microsoft Visio merupakan salah satu keluarga dari Microsoft office yang memiliki kegunaan atau fungsinya sendiri. Berdasarkan akar katanya, visio berasal dari kata vision. Yang artinya penglihatan, daya lihat, dan pandangan. Salah satu contoh sketsa yang dapat dibuat menggunakan Microsoft Visio adalah sketsa sebuah ruangan, Peta, denah lokasi, diagram atau peta jaringan (Ahmad, 2012).



Gambar 2.8 *Interface Software Microsoft Visio*
Sumber: Data Penelitian (2018)

2.2.4. 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 (Loveri, 2016).



Gambar 2.9 Kabel *Jumper*
Sumber: Data Penelitian (2018)

2.2.5. Baterai

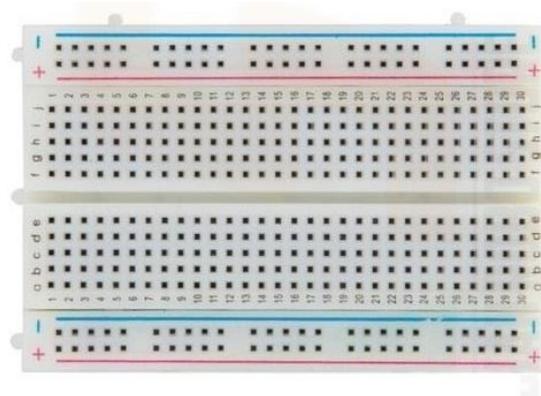
Baterai atau akkumulator adalah sebuah sel listrik dimana didalamnya berlangsung proses elektrokimia yang *reversible* (dapat berkebalikan) dengan efisiensinya yang tinggi. Baterai menghasilkan listrik melalui proses kimia (Afif, Ayu, & Pratiwi, 2015).



Gambar 2.10 Baterai 9v
Sumber: Data Penelitian (2018)

2.2.6. 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 2.11 Breadboard
Sumber: Data Penelitian (2018)

2.3. Penelitian Terdahulu

Berikut ini merupakan penelitian-penelitian terdahulu, yang dikembangkan dan dirancang menggunakan terapan arduino dan metode-metode penilitian yang berbeda.

1. (Najar, 2017) Rancang Bangun Keamanan Pintu Berbasis Arduino Uno Dengan *Quick Response Code* Pada Ruang Laboraturium Komputer di SMK Negeri Satu Tambelang. Membangun kemanan pintu menggunakan Arduino UNO dan

Quick Response Code (QR Code) pada ruang laboratorium komputer Sekolah Menengah Kejuruan Negeri Satu tambelang. Setelah di realisasikan dalam penelitian didapatkan sebuah miniatur ruangan laboratorium komputer, didalamnya terdapat Arduino UNO, *Quick Response Code (QR Code)*, sensor PIR, papan SIM900A, *Bluetooth* HC-05 untuk mendapatkan kontrol sistem yang lebih baik, sehingga dapat memberikan respon yang cepat.

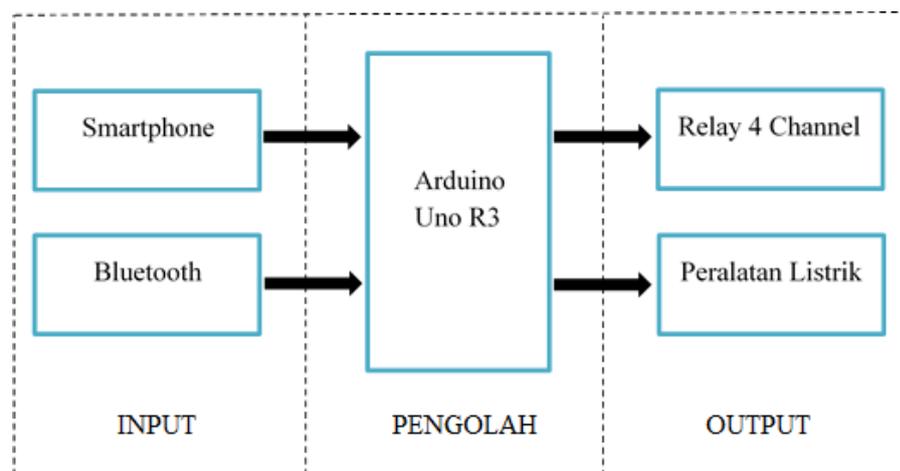
2. **(Iswandy & Suhemi, 2017)** Rancang Bangun Timbangan Badan *Output* Suara Berbasis Arduino Uno R3. Merancang timbangan badan elektronik bersuara, karena nilai ketelitian timbangan elektronik bersuara lebih akurat. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian perpustakaan, metode penelitian lapangan, dan metode penelitian laboratorium. Penelitian ini bertujuan merancang dan membuat timbangan badan bersuara yang sederhana dengan menggunakan sensor Loadcell yang akan mendeteksi nilai berat badan manusia. Sebagai pengolah nilai berat dari sensor Loadcell digunakan Modul Arduino. Mikrokontroler ATmega328 yang terdapat dalam Modul Arduino akan mengolah data dari nilai tekanan sensor Loadcell untuk di tampilkan ke LCD dan suara ke *Speaker*. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa C yang terdapat pada *software* Arduino.
3. **(Syofian, 2016)** Pengendalian Pintu Pagar Geser Menggunakan Aplikasi *Smartphone* Android dan Mikrokontroler Arduino Melalui *Bluetooth*. Membuat alat pengendali pintu pagar geser menggunakan aplikasi *smartphone* android dan mikrokontroler arduino melalui *bluetooth*, agar mempermudah penggunaannya dan menggantikan fungsi *remote control*. Dengan menerapkan *bluetooth* pada

handphone android yang terkoneksi ke modul *bluetooth* pada arduino, kemudian sistem dikontrol melalui handphone android untuk mengirimkan data ke arduino agar diolah untuk mengontrol kondisi motor, sehingga pintu pagar dapat dibuka dan ditutup secara otomatis. Pengontrolan motor dan LED Indikator melalui arduino menggunakan sensor *bluetooth* dan photodioda dapat bekerja dengan baik.

4. (Afdali et al., 2017) Perancangan Alat Ukur Digital untuk Tinggi dan Berat Badan dengan *Output* Suara berbasis Arduino UNO. Merancang dan merealisasikan suatu alat ukur yang sekaligus dapat mengukur tinggi badan dan berat badan serta memberikan informasi ideal atau tidaknya berat badan yang terukur. Alat ukur ini menggunakan Arduino Uno sebagai otaknya, sensor ultrasonik untuk mengukur tinggi badan, dan sensor strain gauge untuk mengukur berat badan. Data dari kedua sensor tersebut diolah oleh Arduino untuk mendapatkan indeks massa tubuh (IMT) dan berat badan ideal (BBI). Nilai tinggi badan, berat badan, dan berat badan ideal akan ditampilkan pada LCD. Selanjutnya, informasi suara menyangkut kondisi berat badan yaitu ideal, gemuk, atau kurus akan dikeluarkan oleh *speaker*.
5. (Kholifah, 2015) Robot Pembersih Lantai Berbasis Arduino Uno Dengan Sensor Ultrasonik. Pembuatan robot/alat pembersih lantai otomatis agar memudahkan ibu rumah tangga dalam membersihkan lantai. Robot pembersih ini bergerak secara otomatis dengan arduino sebagai otak robot. Robot ini bergerak maju sampai bertemu halangan berupa tembok maka robot/alat ini akan berbelok ke kiri otomatis sebesar 90 derajat untuk menghindari halangan dan

terus membersihkan lantai yang belum di bersihkan, sehingga robot ini sangat cocok digunakan untuk para ibu rumah tangga yang tidak mempunyai waktu untuk membersihkan rumah. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan bahwa robot pembersih ini dapat bekerja dengan baik. Bergerak maju menggunakan motor DC dan mengepel lantai menggunakan sikat yang dikendalikan oleh motor DC. Sensor Ultrasonik yang terpasang pada depan robot berfungsi sebagai penentu jarak.

2.4. Kerangka Pemikiran



Gambar 2.12 Kerangka Berfikir

Sumber: Data Penelitian (2018)

Langkah pertama adalah dengan memberikan daya pada semua rangkaian dan mengaktifkan setiap komponen dari rangkaian. Setelah semua rangkaian menyala, menghubungkan *smartphone* pada sistem arduino. *Bluetooth* berfungsi sebagai penghubung antara arduino dan *smartphone*. Ketika *smartphone* terhubung pada arduino lampu indikator pada *bluetooth* berhenti berkedip.

Sistem arduino berkerja mengontrol relay sesuai dengan perintah dari *smartphone*. Relay berfungsi sebagai saklar pada peralatan listrik, dan bekerja berdasarkan sistem arduino. Jika lampu indikator relay menyala menandakan bahwa aliran listrik telah diaktifkan.