

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

Modul *hardware* Arduino diciptakan oleh Massimo Banzi, David Cuartilles, Tom Igoe, Gianluca Martino, David A. Mellis, dan Nicholas Zambettidi Ivrea, Italia pada tahun 2005. Bahasa Arduino merupakan *fork* (turunan) bahasa *Wiring Platform* dan bahasa *Processing*. *Wiring Platform* diciptakan oleh Hernando Barragan di tahun 2003 dan *Processing* dibuat oleh Casey Reas dan Benjamin Fry pada tahun 2001. Arduino memakai standar lisensi *open source*, mencakup *hardware* (skema rangkaian, desain PCB atau *Printed Circuit Board*), *firmware bootloader*, dokumen, serta perangkat lunak IDE (*Integrated Development Environment*) sebagai aplikasi *programmer board* Arduino. Agar mikrokontroler bisa berkomunikasi dengan IDE Arduino, pada mikrokontroler harus sudah terprogram *boot loader* pada blok memori *Flash*. Semua produk Arduino secara default sudah terinstal *boot loader* dan dapat diprogram berulang kali. Modul

Arduino yang sudah dirilis sejak tahun 2009 di antaranya Diecimila, Uno, Deumilanove, Nano, Mega, LilyPad (Istiyanto, 2014:8).

Arduino merupakan *platform open source* baik secara *hardware* maupun *software*. Mikrokontroler yang terdapat pada Arduino memiliki beberapa jenis seperti ATmega8, ATmega328, ATmega1280 dan ATmega2560. *Kristal osilator* pada Arduino ada yang mempunyai 8 MHz, 16 MHz, dan ada juga yang tergantung dari jenis Arduino. Catu daya untuk mensuplai sistem minimum Arduino cukup dengan tegangan 5 VDC (Amri, 2016).

Menurut (Sukarjadi, Deby Tobagus Setiawan, Arifiyanto, 2017) bahasa pemrograman arduino mirip dengan bahasa C. Arduino juga memudahkan kita untuk mengembangkan aplikasi mikrokontroler mulai dari menuliskan *sourch 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. Enam pin *input analog* (0-5). Pin ini sangat berguna untuk membaca tegangan yang dihasilkan oleh sensor *analog*, seperti sensor suhu.

2.1.2 Sensor

Sensor adalah suatu komponen yang digunakan untuk menentukan untuk memberi masukan data atau *value* ke Arduino untuk kemudian diproses. Ada banyak sekali macam sensor, antara lain sensor gerak, sensor gas, sensor cahaya, sensor suara, sensor suhu, sensor kelembaban, sensor air, sensor debit air/ udara/ angin, sensor sentuh, dan sebagainya (Saftari, 2015:4).

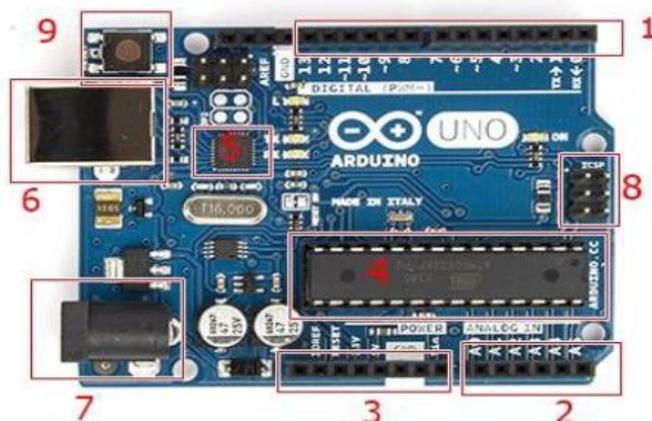
2.2 Teori Khusus

Berikut ini pembahasan teori peralatan utama yang digunakan dalam penelitian ini:

2.2.1 Arduino UNO

Arduino Uno yang sebenarnya adalah suatu papan elektronik yang mengandung mikrokontroler Atmega328 (sebuah keping yang secara fungsional bertindak seperti komputer). Peranti ini dapat dimanfaatkan untuk mewujudkan rangkaian elektronik dari yang sederhana hingga yang kompleks. *Hardwernya* memiliki prosesor atmel AVR dan *softwarenya* memiliki bahasa pemrograman sendiri. Secara *software* : *Open source* IDE yang digunakan untuk mendevlop aplikasi mikrokontroler yang berbasis arduino *platform*. Secara *Hardware* : *Single board* mikrokontroler yang bersifat *open source hardware* yang dikembangkan untuk mikrokontroler AVR 8 bit dan ARM 32 bit (Lestari, 2016).

Menurut (Bahrin, 2017) papan arduino uno terdapat bagian– bagian antara lain seperti terlihat pada gambar berikut:



Gambar 2. 1 Arduino UNO
Sumber: (Bahrin, 2017)

1. Pin *input/output digital* (diberi Label „0 sampai 13“) Secara umum pin *I/O* ini adalah pin digital, yakni pin yang bekerja pada level tegangan digital (0V sampai 5V) baik untuk *input* atau *output*, namun pada beberapa pin *output* analog, yang dapat mengeluarkan tegangan analog 0V sampai 5V, pin tersebut adalah pin 3,5,6,9,10 dan 11, selain itu untuk pin 0 dan 1 juga memiliki fungsi khusus sebagai pin komunikasi serial.
2. Pin *input* analog (diberi Label „A0 sampai A5“). Pin tersebut dapat menerima input tegangan analog antara 0V sampai 5V, tegangan ini akan direpresentasikan sebagai bilangan 0 – 1023 dalam program.
3. Pin untuk sumber tegangan Kelompok pin ini merupakan kumpulan pin yang berhubungan dengan sumber tenaga, misalnya *output 5V*, *Output 3,3V*, GND (2 pin) dan *Vref* (tegangan referensi untuk pembacaan ADC internal).
4. IC ATmega328 seperti yang telah dijelaskan IC ini bertindak sebagai pusat kendali pemrosesan data.
5. IC ATmega16U IC ini deprogram untuk menangani komunikasi data dengan PC melalui port USB.
6. Jack USB Merupakan soket USB tipe B sebagai penghubung data serial dengan PC.
7. *Jack Power* Merupakan Soket untuk catu daya eksternal antara 9V samai 12V DC.
8. Port ICSP (*In-Circuit Serial Programming*) Port ini digunakan untuk memprogram arduino tanpa *bootloader*.

9. Tombol *Reset* Digunakan untuk mereset papan mikrokontroller arduino untuk memulai program dari awal.

2.2.2 Mikrokontroler ATmega328

Menurut (Lestari, 2016) Mikrokontroler adalah sistem mikroprosesor lengkap yang terkandung di dalam sebuah *chip* Mikrokontroler berbeda dari mikroprosesor serba guna yang digunakan dalam sebuah PC, karena sebuah mikrokontroler umumnya telah berisi komponen pendukung sistem minimal mikroprosesor, yakni memori dan antarmuka *I/O*. Mikrokontroler ialah *chip* yang berisi berbagai unit penting untuk melakukan pemrosesan data (*I/O*, *timer*, *memory*, *Arithmetic Logic Unit (ALU)* dan lainnya) sehingga dapat berlaku sebagai pengendali dan komputer sederhana. Mikrokontroler merupakan sistem komputer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik, berbeda dengan personal computer (PC) yang memiliki beragam fungsi. “Mikrokontroler adalah keseluruhan komputer yang dibuat dalam 1 *chip*”.

ATMega328 adalah mikrokontroler keluaran dari atmel yang mempunyai arsitektur RISC (*Reduce Instruction Set Computer*) yang mana setiap proses eksekusi data lebih cepat dari pada arsitektur CISC (*Completed Instruction Set Computer*). Mikrokontroler ini memiliki beberapa fitur antara lain:

1. Memiliki EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*) sebesar 1KB sebagai tempat penyimpanan data semi permanen karena EEPROM tetap dapat menyimpan data meskipun catu daya dimatikan.
2. Memiliki SRAM (*Static Random Access Memory*) sebesar 2KB.

3. Memiliki pin *I/O* digital sebanyak 14 pin 6 diantaranya PWM (*Pulse Width Modulation*) output.
4. 32 x 8-bit *register* serba guna.
5. Dengan *clock* 16 MHz kecepatan mencapai 16 MIPS.
6. 32 KB *Flash memory* dan pada arduino memiliki *bootloader* yang menggunakan 2 KB dari *flash* memori sebagai *bootloader*.
7. 130 macam instruksi yang hampir semuanya dieksekusi dalam satu siklus *clock*.

a Konfigurasi Pin ATmega328

ATMega328 merupakan mikrokontroler keluarga AVR 8 bit. Beberapa tipe mikrokontroler yang sama dengan ATMega8 ini antara lain ATMega8535, ATMega16, ATMega32, ATmega328, yang membedakan antara mikrokontroler antara lain adalah, ukuran memori, banyaknya GPIO (pin *input/output*), *peripheral* (USART, *timer*, *counter*, dll). Dari segi ukuran fisik, ATMega328 memiliki ukuran fisik lebih kecil dibandingkan dengan beberapa mikrokontroler diatas. Namun untuk segi memori dan periperial lainnya ATMega328 tidak kalah dengan yang lainnya karena ukuran memori dan periperialnya relatif sama dengan ATMega8535, ATMega32, hanya saja jumlah GPIO lebih sedikit dibandingkan mikrokontroler diatas.

b Pin Mikrokontroler Atmega328

ATMega328 memiliki 3 buah PORT utama yaitu PORTB, PORTC, dan PORTD dengan total pin *input/output* sebanyak 23 pin. PORT tersebut dapat

difungsikan sebagai *input/output* digital atau difungsikan sebagai periperal lainnya.

1) *Port B*

Port B merupakan jalur data 8 bit yang dapat difungsikan sebagai *input/output*.

Selain itu *Port B* juga dapat memiliki fungsi alternatif seperti di bawah ini:

- a. ICP1 (PB0), berfungsi sebagai *Timer Counter 1 input capture* pin.
- b. OC1A (PB1), OC1B (PB2) dan OC2 (PB3) dapat difungsikan sebagai keluaran PWM (*Pulse Width Modulation*).
- c. MOSI (PB3), MISO (PB4), SCK (PB5), SS (PB2) merupakan jalur komunikasi SPI. Selain itu pin ini juga berfungsi sebagai jalur pemrograman serial (*ISP*).
- d. TOSC1 (PB6) dan TOSC2 (PB7) dapat difungsikan sebagai sumber *clock external* untuk *timer*. XTAL1 (PB6) dan XTAL2 (PB7) merupakan sumber *clock* utama mikrokontroler.

2) *Port C*

Port C merupakan jalur data 7 bit yang dapat difungsikan sebagai *input/output digital*. Fungsi alternatif PORTC antara lain sebagai berikut:

- a. ADC 6 *channel* (PC0,PC1,PC2,PC3,PC4,PC5) dengan resolusi sebesar 10 bit. ADC dapat kita gunakan untuk mengubah input yang berupa tegangan analog menjadi data digital.
- b. I2C (SDA dan SDL) merupakan salah satu fitur yang terdapat pada PORTC. I2C digunakan untuk komunikasi dengan sensor atau *device* lain yang memiliki komunikasi data tipe I2C seperti sensor kompas, *accelerometer nunchuck*.

3) *Port D*

Port D merupakan jalur data 8 bit yang masing-masing pin-nya juga dapat difungsikan sebagai *input/output*. Sama seperti Port B dan Port C, Port D juga memiliki fungsi alternatif dibawah ini:

- a. USART (TXD dan RXD) 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.
- b. Interrupt (INT0 dan INT1) merupakan pin dengan fungsi khusus sebagai interupsi *hardware*. Interupsi biasanya digunakan sebagai selaan dari program, misalkan pada saat program berjalan kemudian terjadi interupsi *hardware/software* maka program utama akan berhenti dan akan menjalankan program interupsi. XCK dapat difungsikan sebagai sumber *clock external* untuk USART, namun kita juga dapat memanfaatkan *clock* dari CPU, sehingga tidak perlu membutuhkan *external clock*. T0 dan T1 berfungsi sebagai masukan *counter external* untuk *timer 1* dan *timer 0*.
- c. AIN0 dan AIN1 keduanya merupakan masukan input untuk analog *comparator*.

2.2.3 Sensor Cahaya LDR (*Light Dependent Resistor*)

LDR (*Light Dependent Resistor*) adalah sebagai salah satu komponen listrik yang peka cahaya, piranti ini bisa disebut juga sebagai fotosel, fotokonduktif atau fotoresistor. LDR memanfaatkan bahan semikonduktor yang karakteristik listriknya berubah-ubah sesuai dengan cahaya yang diterima. Bahan yang digunakan adalah Kadmium Sulfida (CdS) dan Kadmium Selenida (CdSe).

Bahan-bahan ini paling sensitif terhadap cahaya dalam spektrum tampak, dengan puncaknya sekitar $0,6 \mu\text{m}$ untuk CdS dan $0,75 \mu\text{m}$ untuk CdSe. Sebuah LDR CdS yang tipikal memiliki resistansi sekitar $1 \text{ M}\Omega$ dalam kondisi gelap gulita dan kurang dari $1 \text{ K}\Omega$ ketika ditempatkan dibawah sumber cahaya terang. Dengan kata lain, resistansi LDR sangat tinggi dalam intensitas cahaya yang lemah (gelap), sebaliknya resistansi LDR sangat rendah dalam intensitas cahaya yang kuat (terang) (Tsauqi et al., 2016).



Gambar 2. 2 LDR (*Light Dependent Resistor*)
Sumber : (Rosi, 2017)

2.2.4 Sensor Basah atau Sensor Hujan

Sensor basah berfungsi sebagai pendeteksi air yang akan digunakan untuk memberikan masukan pada mikrokontroler. Sensor hujan dirancang untuk mendeteksi air pada saat turun hujan tetapi juga dapat digunakan untuk mendeteksi level air. Rangkaian sensor hujan menggunakan komponen resistor sebagai komponen utama dan elektroda sebagai pendeteksi air. Dengan desain pada permukaan sensor hujan secara zig-zag antara jalur positif dan negatif ini akan mengurangi hambatan tegangan keluar secara cepat hingga setara dengan logika 1.



Gambar 2. 3 Sensor Basah
 Sumber: (Sunaryo & Atmaja, 2017)

2.2.5 Motor *Stepper*

Motor *stepper* merupakan motor DC yang tidak mempunyai komutator. Umumnya motor *stepper* hanya mempunyai kumparan pada bagian stator sedangkan pada bagian rotor merupakan magnet permanen (bahan ferromagnetic). Karena konstruksi inilah maka motor *stepper* dapat diatur posisinya pada posisi tertentu atau berputar ke arah yang diinginkan, apakah searah jarum jam atau sebaliknya. Motor *stepper* dapat berputar atau berotasi dengan sudut *step* yang bisa bervariasi tergantung motor yang digunakan.



Gambar 2. 4 Motor *Stepper*
 (Sumber: Data Olahan Peneliti, 2018)

Ukuran *step* (*step size*) dapat berada pada *range* 0,9° sampai 90°. Misalnya sudut *step* 7,5°; 15°; 30° dan seterusnya tergantung aplikasi atau kebutuhan yang diinginkan. Posisi putarannya pun relatif eksak dan stabil. Dengan adanya variasi

sudut *step* tersebut akan lebih memudahkan untuk melakukan pengont rolan serta pengont rolannya dapat langsung menggunakan sinyal digital tanpa perlu menggunakan rangkaian *closed-loop feedback* untuk memonitor posisinya (Syahrul, n.d.).

2.3 Software

Software yang di gunakan peneliti untuk mendukung penelitian ini yaitu sebagai berikut:

2.3.1 IDE Arduino

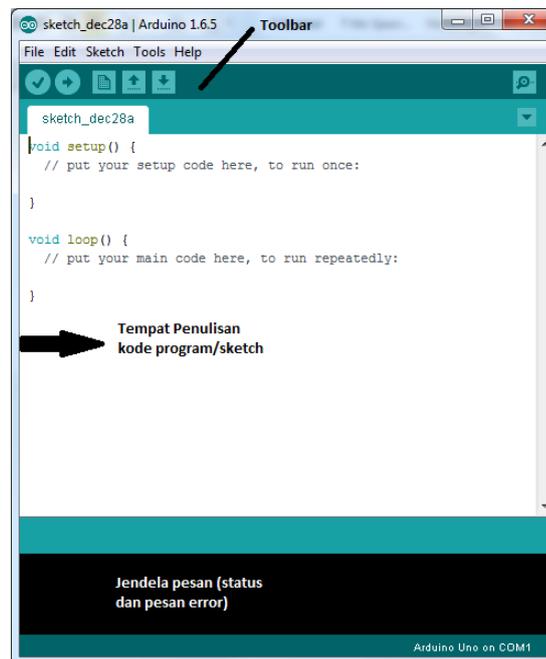
IDE (*Integrated Development Environment*) Arduino merupakan aplikasi yang mencakup *editor*, *compiler*, dan *uploader* dapat menggunakan semua seri modul keluarga Arduino, seperti Arduino *Duemilanove*, Uno, *Bluetooth*, Mega. Kecuali ada beberapa tipe *board* produksi Arduino yang memakai mikrokontroler di luar seri AVR, seperti *mikroprosesor* ARM. *Editor Sketch* pada IDE Arduino juga mendukung fungsi penomoran baris, *syntax highlighting*, yaitu pengecekan sintaksis kode *sketch* (Istiyanto, 2014 : 46).

Menurut (Sukarjadi, Deby Tobagus Setiawan, Arifiyanto, 2017) Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (*Sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama *Bootloader* yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler* Arduino dengan

mikrokontroler. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan *library C/C++* yang biasa disebut *Wiring* yang membuat operasi *INPUT* dan *OUTPUT* menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari *software Processing* yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino.

Secara umum, struktur program pada arduino dapat dibagi menjadi 2 bagian yaitu *setup* dan *loop*:

- a. Bagian *setup* adalah bagian yang merupakan area menempatkan kode-kode inialisasi sistem sebelum masuk ke dalam bagian *loop (body)*. Secara prinsip, *setup* merupakan bagian yang dieksekusi hanya sekali yaitu pada saat program dimulai (*Start*). Jadi bagian ini merupakan bagian yang penting pada pemrograman arduino karena mencakup kode-kode yang mempengaruhi *body* program nantinya.
- b. Bagian *loop* adalah bagian yang merupakan inti utama dari program Arduino. Perintah-perintah yang dituliskan dalam bentuk baris-baris program akan diulangi secara terus-menerus. Perintah utama yang ingin diperintahkan kepada sistem dapat dimuat di area ini.



Gambar 2. 5 Tampilan utama pada IDE Arduino
(Sumber: Data Olahan Peneliti, 2018)

Software IDE Arduino adalah *software* yang ditulis dengan menggunakan java. *Software* ini dapat di *download* secara gratis. Jendela utama IDE Arduino terdiri dari tiga bagian utama, yaitu:

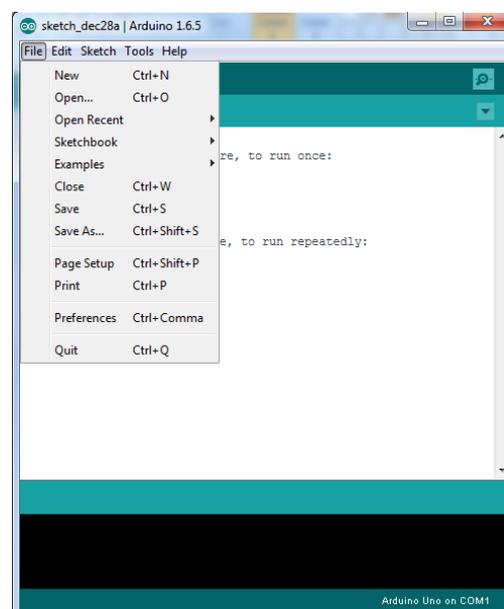
1. Bagian atas, yakni *Toolbar*, pada bagian atas juga terdapat menu *File*, *Edit*, *Sketch*, *Tools*, dan *Help*.
2. Bagian tengah, yaitu tempat penulisan kode program atau *sketch*. Sebuah kode program Arduino umumnya disebut dengan istilah *sketch* yang memiliki arti yang sama dengan kode program.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



Gambar 2. 6 Toolbar Arduino IDE
(Sumber: Data Olahan Peneliti, 2018)

Penjelasan bagian *toolbar*:

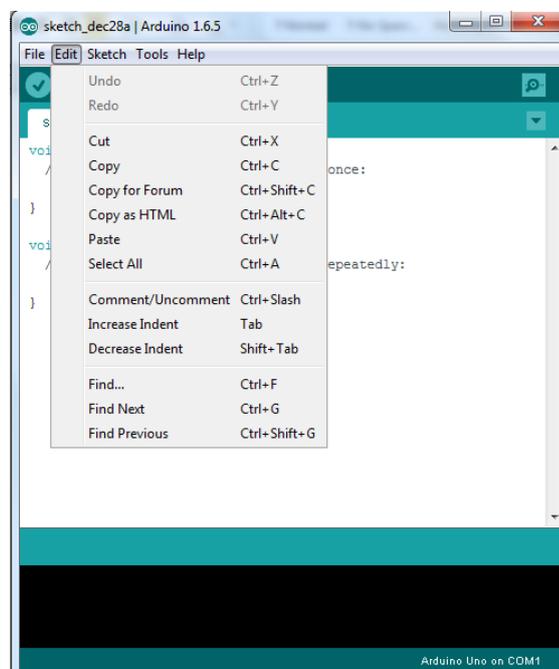
1. *Verify*, mengecek kode *sketch* yang *error* sebelum meng-*upload* ke board Arduino.
2. *Upload*, meng-*upload sketch* pada board Arduino.
3. *New*, membuat sebuah *sketch* baru.
4. *Open*, membuka daftar *sketch* pada *sketchbook*.
5. *Save*, menyimpan kode atau *sketch* pada *sketchbook*.
6. *Serial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



Gambar 2. 7 Menu File Arduino IDE
(Sumber: Data Olahan Peneliti, 2018)

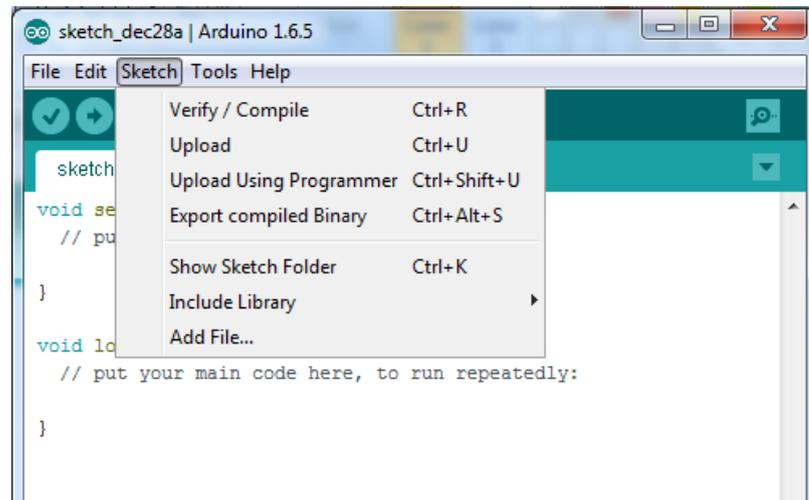
1. Bagian menu *file* terdiri dari *New, Open, Sketchbook, Example, Save, Save As*, dan seterusnya.

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

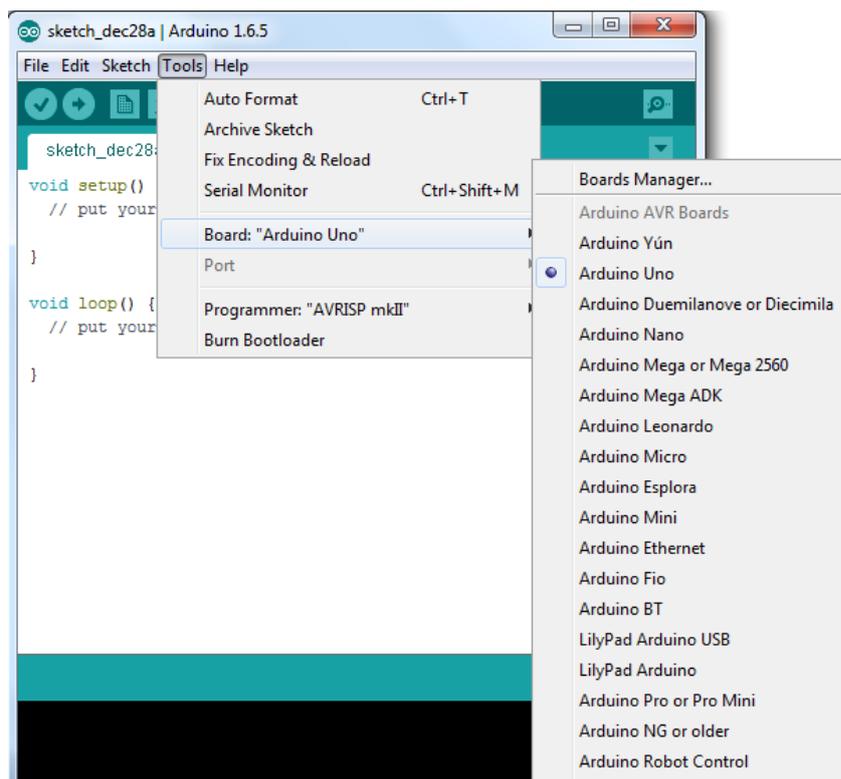


Gambar 2. 8 Tampilan Menu *Edit* IDE Arduino
(Sumber: Data Olahan Peneliti, 2018)

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



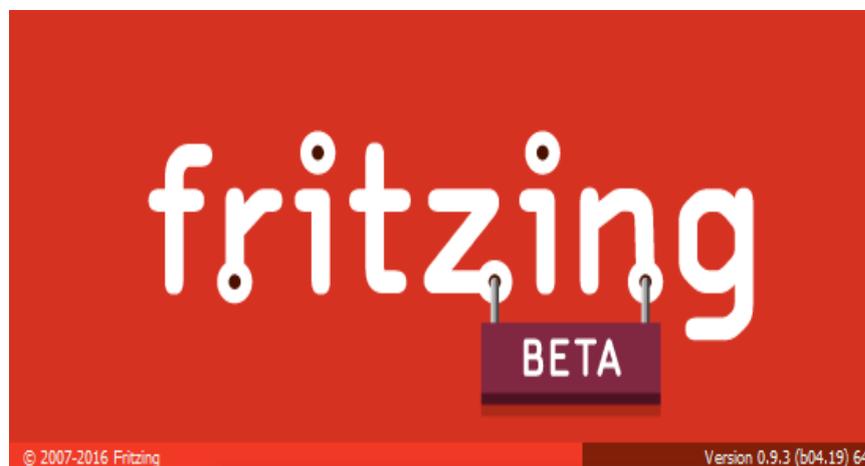
Gambar 2. 9 Tampilan Menu *Sketch* IDE Arduino
(Sumber: Data Olahan Peneliti, 2018)



Gambar 2. 10 Tampilan Menu *Tools* IDE Arduino
(Sumber: Data Olahan Peneliti, 2018)

2.3.2 *Fritzing*

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 (Fatoni Ahmad, Dany Dwi Nugroho, 2015).



Gambar 2. 11 Tampilan Awal *Fritzing*
(Sumber: Data Olahan Penelitian, 2018)

2.4 Penelitian Terdahulu

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

1. Menurut Silvia, Haritman, & Muladi, (2014) pada penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Akses Kontrol Pintu Gerbang Berbasis Arduino dan Android” dengan ISSN: 1412-3762. Alat ini menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO R3 untuk mengontrol alat-alat yang akan dikendalikan. Prinsip kerja alat ini adalah sistem pada alat yang dibuat mampu membuka dan menutup pintu gerbang secara otomatis pada jarak maksimum 11 meter dengan waktu respon maksimum 1 detik dalam keadaan ruang terbuka.
2. Menurut Amri (2016) pada penelitian yang berjudul “Desain Sistem Kontrol Penyalan Lampu dan Perangkat Elektronik Untuk Meniru Keberadaan Penghuni Rumah” dengan ISSN: 2302-2949. Sistem dirancang untuk mengontrol penyalan beberapa lampu dan perangkat elektronik secara acak. Hal tersebut bertujuan untuk menimbulkan kesan bahwa rumah yang ditinggalkan seakan akan ada penghuninya. Sistem keamanan ini bekerja dengan cara membangkitkan sebuah bilangan acak setiap 15 menit. Setiap bilangan acak yang dibangkitkan mengacu kepada peralatan listrik yang dikontrol. Peralatan listrik rumah yang telah menyala akan padam ketika lamanya waktu yang ditetapkan tercapai. Sistem yang dirancang terdiri dari Arduino, catu daya, RTC dan interface perantara dengan peralatan listrik.
3. Menurut Sukarjadi, Deby Tobagus Setiawan, Arifiyanto, (2017) pada penelitian yang berjudul “Perancangan Dan Pembuatan *Smart Trash Bin* Berbasis Arduino Uno Di Universitas Maafir Hasyim Latif” dengan ISSN: 2580-4146 memberikan solusi dengan membuat tempat sampah pintar (*smart trash bin*) berbasis Arduino Uno, menggunakan sensor HC-SR04, motor

servo, rangkaian adaptor, buzzer dan LED. Dalam *Smart Trash Bin* menggunakan sensor HC-SR04 berbasis Arduino board sebagai pendeteksi jarak, sedangkan motor servo digunakan sebagai penggerak buka dan tutup tempat sampah, dan buzzer beserta LED sebagai notifikasi bahwa sampah sudah penuh.

4. Menurut Jusoh, Husni, & Jaafar, (2017) pada penelitian yang berjudul “*Development Of Arduino Smart Clothes Hanger Embedded System For Diable*” dengan ISSN: 1819-6608. *Smart Cloth Hanger for Disabled using Arduino Embedded System is proposed in this paper specifically to cater the needs of disabled individuals. This device can automatically push out the hanger during sunny day and reversely pull it in during rainy day. Other than that, it also has the function of moving the hanger vertically (up and down) to make it easy for the disabled individuals especially those who are wheelchair-bounded to hang and retrieve their clothes.*

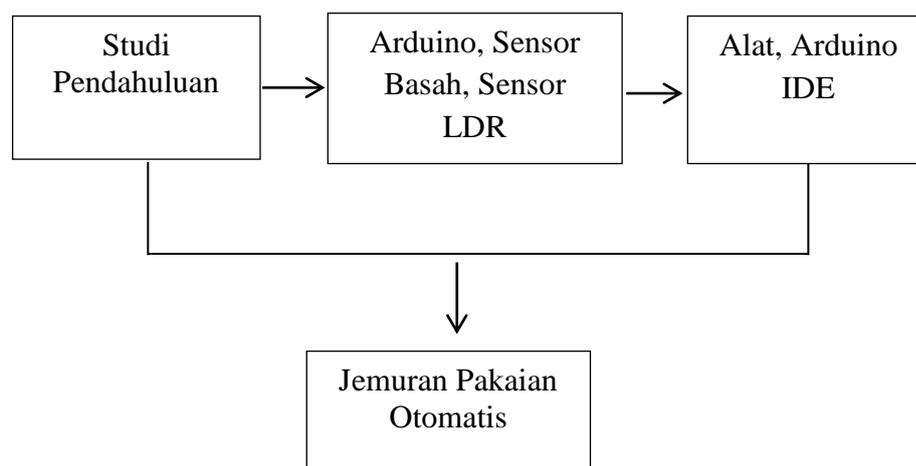
Dalam penelitian ini menggunakan Mikrokonroler Atmega328-PU dan Sensor LDR. Alat ini bertujuan untuk membantu para penyandang cacat terutama mereka yang terikat kursi roda dalam kegiatan penjemuran pakaian.

5. Menurut Tarsono Ison, Dedi Triyanto, (2018) pada penelitian yang berjudul “*Prototype Pemisah Otomatis Jeruk Siam Berdasarkan Warna Menggunakan Metode KKN (K-Nearest Neighbor)*” dengan ISSN: 2338-493X. Pada penelitian ini dibuat sistem yang dapat memanfaatkan warna dari buah jeruk siam sebagai indikator pemisahannya dengan menggunakan Arduino. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *K-Nearest Neighbor*

(KNN) yaitu sebuah metode pengklasifikasian data. Pengklasifikasian gambar menggunakan metode KNN adalah dengan cara mencari kerabat dekat dari gambar uji berdasarkan tingkat kemiripannya dengan gambar-gambar latih yang tersedia. Hubungan antara perangkat lunak dan perangkat input/output pendukung sistem akan diatur oleh Arduino Uno.

2.5 Kerangka Pikir

Adapun kerangka pemikiran dari penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 2. 12 Kerangka Pikir
(Sumber: Data Olahan Peneliti, 2018)

Langkah pertama adalah melakukan studi pendahuluan yaitu berupa analisa masalah sehingga dilakukannya penelitian ini dan studi literatur tentang referensi yang berhubungan dengan topik penelitian ini. Referensi diperoleh dari buku teks, *ebook*, dan jurnal penelitian. Selanjutnya merancang alat dengan menggunakan mikrokontroler Arduino, Sensor Hujan, Sensor LDR. Kemudian Pembuatan program pada mikrokontroler Arduino dilakukan dengan menuliskan kode atau perintah pada *Software* Arduino IDE.