

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Agar memperoleh hasil penelitian yang lebih optimal, penulis melakukan kajian dari penelitian penelitian terdahulu sehingga dapat dijadikan sebagai referensi dalam penelitian. Hal tersebut bertujuan untuk memperoleh perbandingan kelebihan pada masing masing perancangan.

Penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Keamanan Motor Dengan Pengenalan Sidik Jari Berbasis Arduino Uno” Oleh Masnur, Alam dan Muhammad 2021. Pada penelitian ini penulis bertujuan merancang sistem keamanan motor dengan memanfaatkan sensor sidik jari berbasis arduino uno. Selain itu pada penelitian ini, penulis menggunakan LCD, *button*, relay dan *buzzer* serta perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan alat ini adalah sistem operasi *windows 7 home premium 32 bit*. Kesimpulan yang dapat diambil adalah sistem dapat mendeteksi sidik jari yang dinyatakan *valid* dan dapat menghidupkan serta mematikan motor. Kemudian alarm akan menyala apabila sistem mendeteksi sidik jari yang tidak *valid* serta sensor hanya dapat berkomunikasi dengan sidik jari yang telah tersimpan dalam *database*.

Penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Sistem *Start Engine* pada Sepeda Motor dengan Metode Sidik Jari” Oleh Nugraha, Purnama dan Setiawan 2021. Pada penelitian ini penulis bertujuan merancang sistem *start engine* pada sepeda motor dengan memanfaatkan sensor sidik jari sebagai *input* dalam sistem. Selain itu pada penelitian ini, penulis menggunakan relay dan *buzzer*. Kesimpulan yang dapat diambil dalam penelitian ini adalah pemilik harus melakukan percobaan sebanyak 3 kali. Percobaan pertama untuk menyalakan kontak sepeda motor, percobaan kedua untuk menyalakan sepeda motor dan percobaan ketiga untuk mematikan sepeda motor. Kemudian sistem akan mengeluarkan bunyi bip apabila sensor mendeteksi sidik jari yang tidak *valid*.

Penelitian yang berjudul “Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Arduino dan Sensor *Fingerprint*” Oleh Pratama,

Hartama, Lubis, Gunawan dan Irawan 2021. Pada penelitian ini penulis bertujuan merancang sistem keamanan sepeda motor dengan memanfaatkan sensor sidik jari dan arduino uno. Selain itu pada penelitian ini, penulis menggunakan relay dan *buzzer* serta perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan alat ini adalah Arduino IDE. Kesimpulan yang dapat diambil adalah pada percobaan pertama apabila sensor mendeteksi sidik jari yang valid maka sepeda motor akan hidup dan lampu yang berwarna hijau pada relay akan menyala. Pada percobaan kedua, jika sidik jari yang dideteksi *valid* maka lampu relay yang berwarna hijau akan mati dan sepeda motor mati. Kemudian *buzzer* akan berbunyi apabila sidik jari tidak terbaca oleh sensor.

Dari penelitian terdahulu tersebut, terdapat beberapa kesamaan dan perbedaan dengan alat yang akan dibuat kali ini. Meskipun penelitian sebelumnya juga menggunakan mikrokontroler arduino namun terdapat beberapa perbedaan komponen yang digunakan untuk mengendalikan sistem kendali kontak pada sepeda motor.

Pada jurnal pertama, penelitian sebelumnya menggunakan *buzzer* dan *button* sementara pada pembuatan alat kali ini tidak menggunakan *buzzer* serta *button*. Pada jurnal kedua, penelitian sebelumnya menggunakan *buzzer* sebagai alarm untuk membaca kesalahan sidik jari dan *power supply* yang digunakan untuk memberikan arus listrik dc yang dibutuhkan perangkat keras, sementara pada pembuatan aplikasi kali ini tidak menggunakan *buzzer* dan *power supply*. Pada jurnal ketiga, penelitian sebelumnya menggunakan *buzzer* sebagai alarm penanda apabila terdapat percobaan menyalakan sepeda motor dengan sidik jari yang tidak dikenali oleh sistem sementara pada pembuatan alat kali ini tidak menggunakan *buzzer*.

2.2 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah komputer kecil yang dikemas dalam bentuk *chip IC (Integrated Circuit)* dan dirancang untuk melakukan tugas atau operasi tertentu. Mikrokontroler pada dasarnya adalah komputer dalam satu *chip*, yang di dalamnya terdapat mikroprosesor, memori, jalur *Input/Output (I/O)* dan perangkat

pelengkap lainnya. Kecepatan pengolahan data pada mikrokontroler lebih rendah jika dibandingkan dengan PC. Pada PC kecepatan mikroprosesor yang digunakan saat ini telah mencapai orde GHz, sedangkan kecepatan operasi mikrokontroler pada umumnya berkisar antara 1 – 16 MHz (Wibowo dan Nandika, 2022).

2.2.1 Jenis Jenis Mikrokontroler

1. Mikrokontroler MCS-51

MCS51 Mikrokontroler adalah bagian dari keluarga mikrokontroler CISC. Sebagian besar instruksinya memerlukan 12 siklus clock untuk dieksekusi. Mikrokontroler ini mengadopsi arsitektur Harvard dan telah diperluas untuk mendukung ROM eksternal hingga 64KB dengan menggunakan jalur pemilihan chip terpisah. Salah satu fitur penting dari mikrokontroler 8051 adalah kemampuannya untuk menerima *input* dari mesin pemroses boolean, yang memungkinkan operasi logika Boolean tingkat-bit dilakukan secara efisien dalam register internal dan RAM. Oleh karena itu, MCS51 sering digunakan dalam perancangan awal PLC (*Programmable Logic Control*) (Ridwan, dkk, 2023).

2. Mikrokontroler AVR

Mikrokontroler jenis ini pertama kali ditemukan oleh dua orang yang bernama Alf Egil Bogen dan Vegard Wollan. Mikrokontroler jenis AVR terus mengalami perkembangan, di mana saat ini memiliki kurang lebih 10 kelas dan perbedaan antara kelas-kelas lainnya ada pada kapasitas memori, fungsi serta pada periferalnya (Ridwan, dkk, 2023).

3. Mikrokontroler PCI

Mikrokontroler jenis PCI ini awal mula dibuat pada tahun 1975, hingga saat ini jenis mikrokontroler ini paling banyak digunakan sebagai sistem pengontrol (Ridwan, dkk, 2023).

4. Mikrokontroler ARM

ARM *Holding* merupakan perusahaan yang menciptakan mikrokontroler jenis ARM, di mana jenis ARM ini memiliki desain atau arsitektur RISC (*a Reduce Instruction Set Computer*), di mana

mikrokontroler jenis ini memiliki set instruksisebanyak 32-bit (Ridwan, dkk, 2023).

2.2.2 Peran Mikrokontroler

Mikrokontroler memiliki sistem tertanam (*Embedded System*) yang dapat menerima input dari alat yang telah di buat lalu diproses agar menjadi sebuah output. Untuk proses perubahan input menjadi output dilakukan menggunakan program yang sudah dimasukkan ke dalam mikrokontroler. Mikrokontroler ini berperan sebagai inti pengendali yang memastikan sistem keamanan berbasis *fingerprint* bekerja dengan efisien dan efektif (Triyadi, dkk, 2022). Dalam pembuatan alat ini mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Uno.

2.2.3 Arduino Uno

Arduino Uno adalah kit pengembangan mikrokontroler berbasis Atmega328. Arduino Uno adalah papan dari keluarga Arduino. Ada beberapa jenis papan Arduino yang tersedia seperti Arduino Nano, Raspberry Pi atau Arduino Pro Mini dan bahkan Arduino Mega dan Arduino Yun yang lebih bertenaga. Meski demikian, Arduino Uno adalah yang paling banyak digunakan. Arduino Uno R3 merupakan seri USB Arduino terakhir dan terbaru (Yuniahastuti, dkk, 2019).

Arduino Uno merupakan mikrokontroler papan tunggal *open source* yang berasal dari platform Wiring dan dimaksudkan untuk memfasilitasi penggunaan elektronik di berbagai bidang. Ini didukung oleh prosesor Atmel AVR dan memiliki bahasa pemrograman. Arduino Uno juga merupakan platform perangkat keras terbuka yang ditujukan bagi mereka yang ingin membuat prototipe perangkat elektronik interaktif berdasarkan perangkat keras dan perangkat lunak yang fleksibel dan mudah digunakan. Mikrokontroler diprogram menggunakan bahasa pemrograman Arduino yang mempunyai sintaksis mirip dengan bahasa pemrograman C. Karena bersifat terbuka, sehingga siapa pun dapat mengunduh dan membuat skema perangkat keras Arduino. Arduino Uno menggunakan keluarga mikrokontroler ATmega yang dirilis oleh Atmel sebagai basisnya, namun ada pula individu/perusahaan yang membuat kloning Arduino menggunakan mikrokontroler lain, dan masih kompatibel dengan Arduino pada *level hardware* (Yuniahastuti, dkk,

2019). Arduino uno dapat dilihat pada Gambar 2.1 dan spesifikasi arduino uno dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut.



Gambar 2.1 Arduino Uno

(Yuniahastuti, dkk, 2019)

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno

Mikrokontroler	Atmega 328
Tegangan Pengoperasian	5 V
Tegangan <i>Input</i> yang disarankan	7 – 12 V
Batas Tegangan <i>Input</i>	6 – 20 V
Jumlah Pin I/O Digital	14 pin digital (6 diantaranya menyediakan keluaran PWM)
Jumlah Pin <i>Input</i> Analog	6 Pin
Arus DC tiap pin I/O	40mA
Arus DC tiap pin 3,3 V	50mA
<i>Memory Flash</i>	32 KB (Atmega 328) sekitar 0,5 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2 KB (Atmega 328)
EPROM	1 KB (Atmega 328)
<i>Clock Speed</i>	60 MHz

(Yuniahastuti, dkk, 2019)

2.3 Sensor

Sensor merupakan transduser yang berfungsi untuk mengolah variasi gerak, panas, cahaya atau sinar, magnetis, dan kimia menjadi tegangan serta arus listrik.

Sensor sendiri adalah komponen penting pada berbagai peralatan. Sensor juga berfungsi sebagai alat untuk mendeteksi dan juga untuk mengetahui magnitudo. Sensor sendiri sering digunakan dalam proses pendeteksi untuk proses pengukuran (Persada, dkk, 2019). Pembuatan alat kali ini menggunakan Sensor Sidik Jari AS608.

2.3.1 Jenis-jenis Sensor

1. Berdasarkan Kebutuhan Daya

1. Sensor Pasif

Sensor pasif adalah jenis sensor yang dapat menghasilkan sinyal *output* tanpa memerlukan pasokan listrik dari eksternal.

2. Sensor Aktif

Sensor aktif adalah jenis sensor yang membutuhkan sumber daya eskternal untuk dapat beroperasi. Sifat fisik Sensor Aktif bervariasi sehubungan dengan efek eksternal yang diberikannya. Sensor Aktif ini disebut juga dengan Sensor Pembangkit Otomatis (*Self Generating Sensors*).

2. Berdasarkan Jenis Keluaran

1. Sensor Analog

Sensor Analog merupakan sensor yang dapat menghasilkan sinyal output yang kontinu atau berkelanjutan. Sinyal keluaran kontinu yang dihasilkan oleh sensor analog ini sebanding dengan pengukuran. Berbagai parameter Analog ini diantaranya adalah suhu, tegangan, tekanan, pergerakan dan lain-lainnya. Contoh Sensor Analog ini diantaranya adalah akselerometer (*accelerometer*), sensor kecepatan, sensor tekanan, sensor cahaya dan sensor suhu.

2. Sensor Digital

Sensor Digital adalah sensor yang menghasilkan sinyal keluaran diskrit. Sinyal diskrit akan non-kontinu dengan waktu dan dapat direpresentasikan dalam "bit". Sebuah sensor digital biasanya terdiri dari sensor, kabel dan pemancar.

2.3.2 Fungsi Sensor

Sensor berfungsi untuk mendeteksi gejala-gejala atau sinyal-sinyal yang berasal dari perubahan suatu energi seperti energi listrik, energi fisika, energi kimia, energi biologi, energi mekanik dan sebagainya (Yusro dan Diamah, 2019).

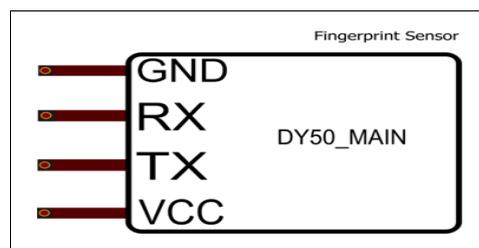
2.3.3 Sensor Sidik Jari AS608

Sensor sidik jari AS608 adalah perangkat elektronik yang memindai dan mengidentifikasi pola unik di ujung jari seseorang. Sensor sidik jari ini termasuk ke dalam jenis sensor pasif dan sensor digital. Dikatakan termasuk jenis sensor pasif karena sensor ini hanya membaca pola sidik jari yang ditempatkan di atasnya tanpa memancarkan atau mengirimkan sinyal ke sidik jari tersebut. Sensor ini kemudian memproses informasi ini untuk mencocokkannya dengan data yang sudah ada dalam sistem untuk verifikasi atau identifikasi. Dan dikatakan termasuk jenis sensor digital karena data gambar sidik jari yang diambil oleh sensor dikonversi menjadi data digital untuk diproses lebih lanjut. Sensor ini biasanya menggunakan metode seperti pemindai optik, kapasitif, atau ultrasonik untuk menangkap pola sidik jari dan kemudian mengubahnya menjadi format digital yang dapat dianalisis dan dibandingkan dengan data sidik jari yang tersimpan dalam basis data. (Nasiroh, 2022). Sensor sidik jari AS608 dan skematiknya dapat dilihat pada Gambar 2.2 dan Gambar 2.3 berikut.



Gambar 2.2 Sensor Sidik Jari AS608

(Nasiroh, 2022)



Gambar 2.3 Skematik Sensor Sidik Jari AS608

2.4 Modul Relay

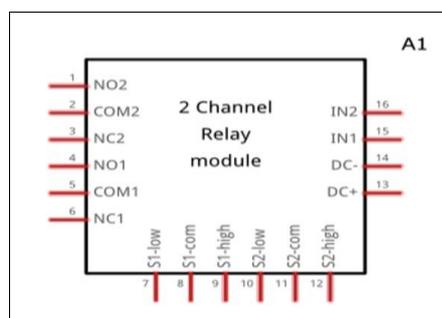
Relay adalah saklar otomatis yang bergerak oleh arus. Mempunyai gulungan bertegangan rendah yang digulung pada suatu inti. Memiliki lempeng besi yang ditarik mengarah keinti saat arus melalui gulungan/kumparan. Lempengan ini terdapat pada sebuah tuas berpegas. Saat lempeng ditarik, jalur kontak bersama dapat berpindah posisinya dari kontak normal - menutup ke kontak normal - membuka. Fungsi Relay adalah mengontrol, mengaktifkan/menonaktif beban dengan sumber tegang yang tidak sama. Relay juga berfungsi sebagai pemilih hubungan, sebagai penggarap rangkaian delay (tunda) serta sebagai pemutus arus pada kondisi tertentu (Fuadi dan Candra, 2020).

Relay 5V 2 channel output dan dapat digunakan sebagai saklar elektronik untuk mengendalikan perangkat listrik yang memerlukan tegangan dan arus yang besar. Modul relay kompatibel dengan semua mikrokontroler khususnya Arduino, 8051, 8535, AVR, PIC, DSP, ARM, ARM, MSP430, TTL logic, maupun *Raspberry Pi*. Relay 2 Channel ini memerlukan arus sebesar sekurang - kurangnya 15 - 20mA untuk mengontrol masing-masing *channel* (Widiyanto, 2018). Relay 5V 2 Channel dan skematiknya dapat dilihat pada Gambar 2.4 dan Gambar 2.5 berikut.



Gambar 2.4 Relay 5V 2 Channel

(Widiyanto, 2018)

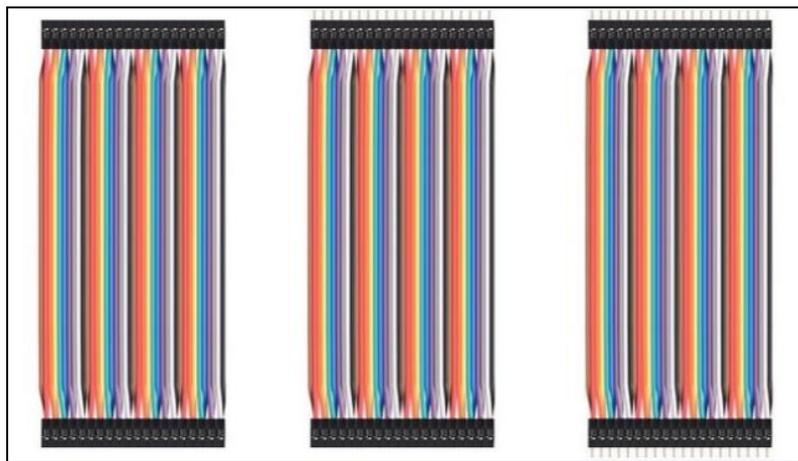


Gambar 2.5 Skematik Relay 5V 2 Channel

2.5 Kabel Jumper

Kabel jumper adalah kabel elektrik untuk menghubungkan antar komponen di *breadboard* tanpa memerlukan solder. Kabel jumper umumnya memiliki *connector* atau pin di masing-masing ujungnya. *Connector* untuk menusuk disebut *male connector*, dan *connector* untuk ditusuk disebut *female connector*. Kabel jumper dibagi menjadi 3 yaitu : *Male to Male*, *Male to Female* dan *Female to Female* (Tullah, dkk, 2019).

Kabel jumper ialah istilah untuk kabel yang berdiameter kecil. Kabel jumper ini digunakan untuk penghubung antara 2 komponen elektronika. Berbagai jenis kabel jumper dapat digunakan tergantung pada ke butuhan. Panjang kabel ini berkisar antara 10 sampai 20 cm (Prastika, 2021). Kabel jumper dapat dilihat pada Gambar 2.6 berikut.



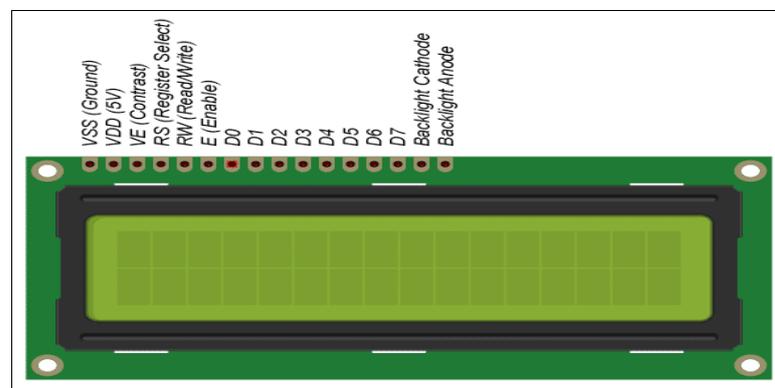
Gambar 2.6 Kabel Jumper

(Prastika, 2021)

2.6 LCD (Liquid Cristal Display)

LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah salah satu jenis *display* elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS *logic* yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap *front-lit* atau mentransmisikan cahaya dari *back-lit*. LCD berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik. LCD adalah lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan seven-segment dan lapisan

elektroda pada kaca belakang. Ketika elektroda diaktifkan dengan medan listrik (tegangan), molekul organik yang panjang dan silindris menyesuaikan diri dengan elektroda dari segmen. Lapisan sandwich memiliki polarizer cahaya vertikal depan dan polarizer cahaya horisontal belakang yang diikuti dengan lapisan reflektor. Cahaya yang dipantulkan tidak dapat melewati molekul-molekul yang telah menyesuaikan diri dan segmen yang diaktifkan terlihat menjadi gelap dan membentuk karakter data yang ingin ditampilkan (Natsir, dkk, 2019). LCD dapat dilihat pada Gambar 2.7 berikut.

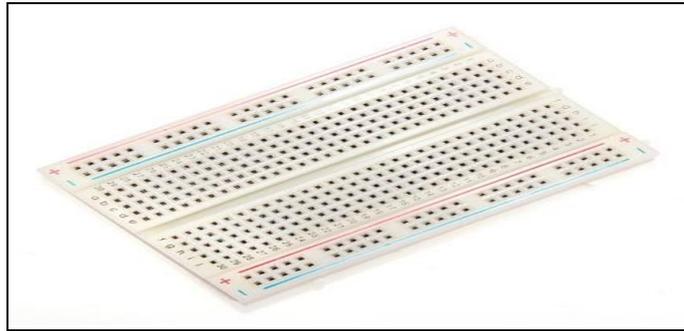


Gambar 2.7 LCD 16x2

(Natsir, dkk, 2019)

2.7 Breadboard

Breadboard adalah papan yang digunakan untuk menempatkan dan Menyusun piranti/komponen-komponen elektronika menjadi rangkaian elektronika tanpa penyolderan. Hubungan antar piranti/komponen yang satu dengan piranti/komponen elektronika yang lain pada breadboard dilakukan melalui kawat/kabel. Papan rangkaian ini dibuat dari plastik dan didalamnya terdapat konektor konektor yang dapat menjepit kaki-kaki piranti/komponen maupun ujung-ujung kabel. Lubang-lubang pada breadboard berfungsi menjepit kaki-kaki komponen/piranti dan kabel/kawat yang akan dirangkai. Konektor ditunjukkan dengan garis yang menghubungkan penjepit satu dengan lainnya. Pada sisi kiri dan kanan masing-masing terdapat dua jalur konektor yang berfungsi sebagai terminal positif (+) dan terminal negatif (-) catu daya (Muchlas, dkk, 2021). Breadboard dapat dilihat pada Gambar 2.8 berikut.

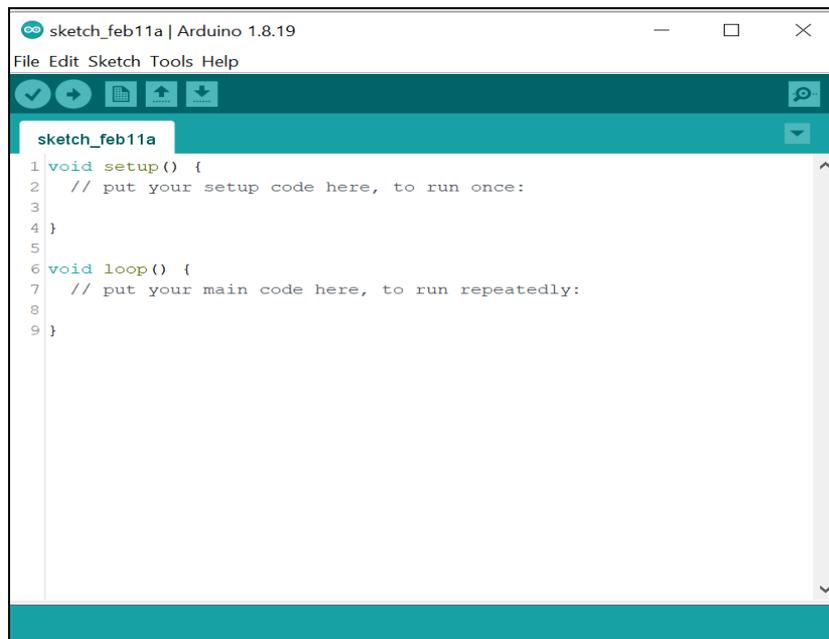


Gambar 2.8 Breadboard

(Muchlas, dkk, 2021)

2.8 Arduino IDE

Pemrograman Arduino melalui software Arduino Software IDE, 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. Program yang ditulis dengan menggunakan Arduino *Software* (IDE) disebut sebagai sketch. Sketch ditulis dalam suatu editor teks dan disimpan dalam file dengan ekstensi .ino. Teks editor pada Arduino Software memiliki fitur seperti cutting/paste dan seraching/replacin sehingga memudahkan kamu dalam menulis kode program. Pada *Software* Arduino IDE, terdapat semacam message box berwarna hitam yang berfungsi menampilkan status, seperti pesan error, compile, dan upload program. Di bagian bawah paling kanan *Software* Arduino IDE, menunjukan board yang terkonfigurasi beserta COM Ports yang digunakan (Budihartono dan Afriliana, 2019). Tampilan Arduino IDE dapat di lihat pada Gambar 2.9 berikut.

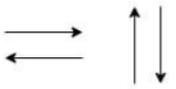


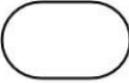
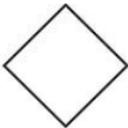
Gambar 2.9 Tampilan Arduino IDE

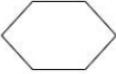
2.9 Flowchart

Flowchart adalah suatu teknik untuk menggambarkan urutan logika dari suatu prosedur penyelesaian masalah. Dengan kata lain, *flowchart* merupakan langkah-langkah penyelesaian masalah yang disajikan dalam bentuk-bentuk simbol tertentu. Manfaat *flowchart* selain sebagai media komunikasi, *flowchart* juga berfungsi sebagai dokumen tasi program. Tujuan dari *flowchart* yaitu untuk menggambarkan suatu tahapan penyelesaian masalah secara sederhana, terurai dan rapi. (Florensus, 2022). Simbol-simbol *flowchart* dapat dilihat pada Tabel 2.2 berikut.

Tabel 2.2 Simbol-simbol *Flowchart*

No	Nama	Simbol	Penjelasan
1.	<i>Flow</i>		Simbol yang digunakan untuk menggabungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lain. Simbol ini disebut juga dengan <i>Connection Line</i> .

2.	<i>On-Page Reference</i>		Simbol untuk keluar – masuk atau penyambungan proses dalam lembar kerja yang sama.
3.	<i>Off-Page Reference</i>		Simbol untuk keluar – masuk atau penyambungan proses dalam lembar kerja yang berbeda.
4.	Terminator		Simbol yang menyatakan awal atau akhir suatu program.
5.	<i>Process</i>		Simbol yang menyatakan suatu proses yang dilakukan komputer.
6.	<i>Decision</i>		Simbol yang menunjukkan kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban yaitu ya dan tidak.
7.	<i>Input/output</i>		Simbol yang menyatakan proses <i>input</i> atau <i>output</i> tanpa tergantung peralatan.
8.	<i>Manual Operation</i>		Simbol yang menyatakan suatu proses yang tidak dilakukan oleh komputer.
9.	<i>Document</i>		Simbol yang menyatakan bahwa input berasal dari dokumen dalam bentuk fisik, atau output yang perlu dicetak.
10.	<i>Predefine Process</i>		Simbol untuk pelaksanaan suatu bagian (sub-program) atau prosedur.
11.	<i>Display</i>		Simbol yang menyatakan peralatan output yang digunakan.

12.	<i>Preparation</i>		Simbol yang menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberikan nilai awal.
13.	<i>Database</i>		Simbol yang menunjukkan penyimpanan data dalam sistem atau proses dan digunakan untuk mempresentasikan tempat atau lokasi penyimpanan data dalam suatu sistem atau <i>database</i> .

(Florensus, 2022)