

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Menurut penelitian berjudul “Pelatihan Dasar-Dasar Pengoperasian GPS Garmin Bagi Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sorong” membahas bahwa dibalik kecanggihan teknologi GPS (*Global Positioning System*) sebagai teknologi untuk menentukan lokasi, arah, dan waktu dengan bantuan satelit-satelit untuk mengirimkan gelombang ke bumi, ternyata GPS mempunyai kelemahan yaitu tingkat keakuratan tidak selamanya presisi karena koordinat posisi yang dilacak satelit memiliki faktor kesalahan yang mempengaruhi tingkat keakuratan GPS[1]. Dengan demikian koordinat posisi yang ditentukan oleh GPS memiliki kemungkinan bergeser dari posisi sesungguhnya.

Penelitian berjudul “Survei dan Pemetaan Menggunakan GPS” juga membahas tentang kecanggihan GPS untuk membantu manusia menemukan rute tujuan atau lokasi baru yang tidak dikenal agar dapat ditemukan secara mudah. Namun, penelitian tersebut juga membahas tentang sumber kesalahan posisi dari GPS yaitu pengaruh atmosfer bumi[2].

Di sisi lain, penelitian berjudul “Prototype Smart Alarm Automated System Berbasis DFPlayer Mini” memberikan informasi mengenai cara menggunakan modul DFPlayer sebagai perangkat untuk memutar suara atau MP3[3].

Penelitian berjudul “Pengucapan Selamat Datang Dalam Bentuk Text Dan Suara” juga memberikan metode sederhana dalam penerapan modul DFPlayer untuk memutar file suara untuk menyapa orang yang melewati alat tersebut[4].

Penelitian dengan judul “Kalkulator Sederhana Menggunakan Keypad Dengan Output Speech Synthesizer Dan Tampilan Pada Lcd” membahas cara membuat kalkulator menggunakan mikrokontroler Arduino dengan input keypad 4x4 dan hasilnya ditampilkan melalui LCD dan speaker yang dihasilkan dari DFPlayer[5].

Penelitian-penelitian diatas mendorong penelitian ini untuk menemukan solusi dari permasalahan yang dibahas dalam penelitian tersebut yaitu membuat alat pelengkap atau pembantu manusia saat GPS tidak sepenuhnya dapat diandalkan untuk menemukan tempat tujuan. Penelitian ini juga sebagai bentuk penerapan lain dari penggunaan modul DFPlayer.

2.2 Landasan Teori

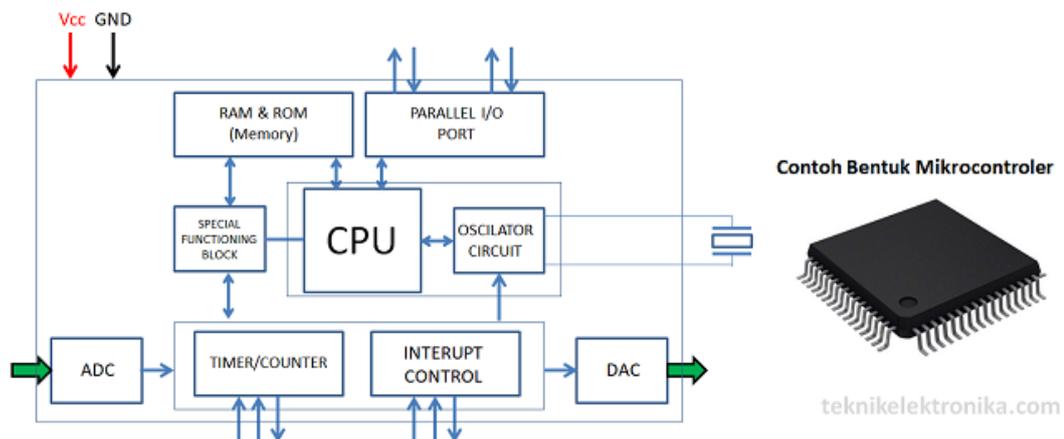
2.2.1 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah komputer kecil yang dikemas dalam bentuk chip berupa IC (*Integrated Circuit*) dan dirancang untuk melakukan tugas atau operasi tertentu seperti menerima sinyal input, mengolahnya, kemudian memberikan sinyal output sesuai dengan program yang telah diisikan ke mikrokontroler tersebut. Mikrokontroler dapat diasumsikan ibarat sebuah otak yang terdapat pada suatu perangkat dan memiliki kemampuan berinteraksi dengan lingkungan[6].

Mikrokontroler memiliki beberapa fungsi diantaranya yaitu:

1. Sebagai timer atau pewaktu
2. Sebagai pembangkit osilasi
3. Sebagai *Flip-flop*
4. Sebagai ADC (*Analog to Digital Converter*)
5. Sebagai *counter* atau penghitung
6. Sebagai *decoder* dan *encoder*[7]

Berikut Gambar 2.1 menunjukkan struktur dari mikrokontroler ;



Gambar 2.1 Struktur Mikrokontroler
(Sumber: <https://robotics.instiperjogja.ac.id/>)

Penjelasan gambar 2.1 diatas adalah sebagai berikut:

1. CPU

Merupakan bagian inti dari mikrokontroler yang bertanggung jawab untuk mengambil instruksi (*fetch*), menerjemahkan (*decode*), lalu akhirnya dieksekusi (*execute*). Fungsi utama dari CPU adalah mengambil dan menerjemahkan instruksi

yang diambil dari memori program. Setelah itu CPU mengatur instruksi agar segera dieksekusi.

2. Memori

Fungsi utama dari memori pada mikrokontroler adalah untuk menyimpan data dan program, sebuah mikrokontroler biasa memiliki sejumlah RAM dan ROM atau memori *flash* untuk menyimpan kode sumber program (*source code program*). ROM yang banyak dipakai pada mikrokontroler saat ini adalah flash EPROM (Erasable Programmable ROM), yang mirip seperti memori pada flash disk, namun hanya dapat dihapus dan ditulis secara sekaligus. Sedangkan EEPROM (Electrically Erasable Programmable ROM) biasanya digunakan untuk menyimpan data yang tidak boleh hilang, meski catu daya diputus, seperti penyimpanan password atau setting system[8].

3. Port I/O

Port I/O terbagi menjadi 2 kategori yaitu Analog dan Digital. Analog I/O memungkinkan komunikasi digital / logika dengan mikrokontroler dan dunia luar. Sinyal komunikasi adalah logika TTL atau CMOS. Sedangkan Digital I/O digunakan untuk input / output informasi analog dari / ke dunia luar. Modul analog termasuk Analog Comparators (Pembanding Analog) dan Analog-to-Digital Converters (Konverter Analog-ke-Digital). Port input/output (I/O) merupakan bagian atau fitur sebuah mikrokontroler yang memiliki fungsi untuk membangun komunikasi antara mikrokontroler dengan peranti masukan (input) atau peranti keluaran (output) eksternal seperti LCD, *keypad*, speaker, bahkan sesama mikrokontroler[9].

4. Timer Counter

Mikrokontroler memiliki lebih dari satu *timer* dan *counter*. Pengaturan timer dan counter menyediakan pengaturan waktu dan perhitungan di dalam mikrokontroler seperti fungsi jam, modulasi, pembangkit pulsa, dan pengukur frekuensi. Bagian ini juga dapat digunakan untuk menghitung pulsa eksternal[10].

5. Analog to Digital Converter (ADC)

ADC berfungsi untuk mengubah sinyal analog menjadi sinyal digital. Biasanya sinyal analog diperoleh dari input sensor-sensor dan hasilnya berupa sinyal digital yang akan ditampilkan oleh perangkat seperti LCD atau perangkat lainnya[11].

6. Digital to Analog Converter (DAC)

DAC merupakan fungsi kebalikan DAC, DAC mengubah sinyal digital menjadi sinyal analog, DAC biasanya digunakan untuk mengendalikan perangkat analog seperti motor DC dan sebagainya.

7. Interrupt Control

Fungsi ini digunakan untuk menginterupsi program saat mikrokontroler saat berjalan. Kontrol interrupt dapat berupa eksternal (diaktifkan dengan menggunakan pin interrupt) atau dapat berupa internal (dengan menggunakan interupsi selama program berjalan).

8. Blok Fungsi Khusus

Blok fungsi khusus terdapat pada beberapa mikrokontroler, misalnya mikrokontroler yang digunakan untuk sistem robotik, kontroler ini memiliki beberapa port I/O tambahan untuk melakukan operasi khusus yang ada pada alat tersebut[12].

Fungsi mikrokontroler pada sistem otomatis:

1. Otomotif

Pada bidang otomotif fungsi mikrokontroler digunakan sebagai *Engine control unit*, *Air bag*, *Antilock breaking system*, transmisi otomatis, Speedometer, Navigasi, Suspensi aktif, dan sebagainya.

2. Industri

Pada bidang industri mikrokontroler digunakan sebagai aplikasi monitoring, aplikasi data logger, aplikasi kontrol dan otomasi.

3. Elektronik Rumah Tangga dan perkantoran

Contoh pada elektronik rumah tangga dan perkantoran printer, mesin fotocopy, timbangan digital, air conditioner, dan sebagainya.

4. Robotika

Pada bidang robotika mikrokontroler banyak digunakan karena kemampuan dan fungsi yang dimiliki. Dengan menggunakan mikrokontroler maka beberapa jenis robot seperti robot pemadam api, *line follower*, dan robot penendang bola dapat dibuat dengan menggabungkan beberapa sensor dan aktuator[6].

2.2.2 Arduino Nano

2.2.2.1 Pengertian Arduino Nano

Arduino Nano adalah papan kecil mikrokontroler *open-source* dan papan tunggal berbasis teknologi *Microchip* ATmega328P yang dirilis pada tahun 2008. Papan ini menawarkan konektivitas dan spesifikasi papan Arduino Uno yang sama dalam faktor bentuk yang lebih kecil[13]. Arduino Nano khusus dirancang dan diproduksi oleh perusahaan *Gravitech* dengan menggunakan basis mikrokontroler Atmega328 (untuk Arduino Nano V3) atau Atmega168 (untuk Arduino Nano V2). Tampilan Arduino Nano ada pada Gambar 2.2 berikut:



Gambar 2.2 Arduino Nano tampak depan dan belakang
(Sumber: <https://www.aldyrazor.com>)

Beberapa kelebihan yang dimiliki Arduino Nano yaitu :

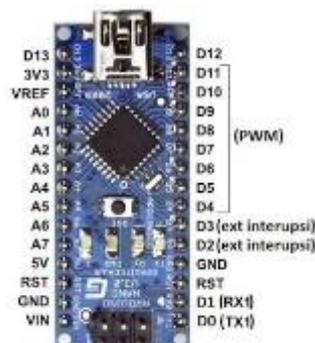
- Dimensi Arduino Nano kecil
- Menggunakan USB mini
- Jumlah pin input analog yang lebih banyak dari jenis Uno
- Harga yang murah

Kekurangan dari Arduino Nano antara lain:

- Membutuhkan *breadboard* untuk mengoneksikan pinnya
- Jumlah kapasitas memori yang kecil
- Tidak dilengkapi port untuk colokan DC

2.2.2.2 Arduino Nano Pinout

Pinout Arduino Nano dapat dilihat pada Gambar 2.3 berikut:



Gambar 2.3 Pinout Arduino Nano
(Sumber: <https://www.aldyrazor.com/>)

Tabel 2.1 Fungsi-fungsi pinout Arduino Nano

Nomor PIN	Nama Pin	Keterangan	Fungsi Alternatif
1	TX / D1	Pin IO Digital 1 Pin Seri TX	Umumnya digunakan sebagai TX
2	RX/D0	Pin IO Digital 0 Seri RX Pin	Umumnya digunakan sebagai RX
3	Pertama	Reset (Aktif RENDAH)	
4	GND	Ground	
5	D2	Pin IO Digital 2	
6	D3	IO Digital Pin 3	Pengatur Waktu (OC2B)
7	D4	Pin IO Digital 4	Pengatur Waktu (T0/XCK)
8	D5	IO Digital Pin 5	Pengatur Waktu (OC0B/T1)
9	D6	Pin IO Digital 6	
10	D7	Pin IO Digital 7	
11	D8	Pin IO Digital 8	Pengatur waktu (CLK0/ICP1)
12	D9	Pin IO Digital 9	Pengatur Waktu (OC1A)
13	D10	Pin IO Digital 10	Pengatur Waktu (OC1B)
14	D11	Pin IO Digital 11	Pengatur Waktu SPI (MOSI) (OC2A)
15	D12	Pin IO Digital 12	SPI (MISO)
16	D13	Pin IO Digital 12	SPI (SCK)
17	3V3	Power	
18	AREF	Referensi Analog	
19	A0	Masukan Analog 0	
20	A1	Masukan Analog 1	
21	A2	Masukan Analog 2	
22	A3	Masukan Analog 3	
23	A4	Masukan Analog 4	I2C (SDA)
24	A5	Masukan Analog 5	I2C (SCL)
25	A6	Masukan Analog 6	
26	A7	Masukan Analog 7	
27	5V	+5V Output dari regulator atau +5V Input yang diatur	
28	Pertama	Reset (Aktif RENDAH)	
29	GND	Tanah	
30	VIN	Pasokan Tidak Diatur	

(Sumber: <https://www.electronicshub.org/arduino-nano-pinout/>)

Berikut adalah penjelasan dan pembagian kategori pin pada Arduino Nano beserta fungsinya:

1. Pin Input/Output Digital

Fungsi utama dari pin ini adalah membaca sinyal digital berupa nilai 0 dan 1 atau logika *TRUE* dan *FALSE*. Adapun untuk jumlah pin digital pada Arduino Nano yaitu sebanyak 14 pin mulai dari pin RX0, TX1, D2, dan sampai D13. Selain itu, pin input/output digital masih dikelompokkan lagi berdasarkan fungsi spesifiknya, yaitu:

a. Pin Serial

Yaitu Arduino Nano pin yang fungsinya untuk memungkinkan terjadinya komunikasi serial pada Arduino. Contohnya yaitu pin RX0 dan TX1. RX berfungsi untuk menerima TTL data serial dan TX berfungsi untuk mengirim TTL data serial.

b. Pin *External Interrupt*

Yaitu pin yang dapat dikonfigurasi untuk memicu sebuah interupsi pada nilai rendah, meningkat, menurun, atau perubahan nilai. Pin yang termasuk *Eksternal Interrupt* yaitu pin D2 dan D3.

c. Pin PWM Arduino Nano

Yaitu pin yang memungkinkan penggunaan fitur PWM (*Pulse Width Modulation*). Pin yang termasuk PWM pada Arduino Nano yaitu pin D3, D5, D6, D9, dan D11, Pin-pin tersebut ditandai dengan tanda titik atau strip.

d. Pin SPI (*Serial Peripheral Interface*)

Fungsi pin ini adalah memungkinkan terjadinya komunikasi SPI. Contoh yang termasuk pin SPI yaitu pin D10 (SS), D11 (MOSI), D12 (MISO), dan pin D13 (SCK).

e. Pin LED

Fungsi pin ini adalah untuk menyalakan LED yang terpasang secara *built-in* di Arduino.

2. Pin Input Analog

Secara umum, fungsi pin ini adalah untuk membaca sinyal analog untuk diubah ke dalam bentuk sinyal digital. Jumlah pin input analog Arduino Nano berjumlah delapan. Terdiri dari pin A0, A1, A2, A3, A4, A5, A6, dan A7. Diantara delapan

pin tersebut ada dua pin yang memiliki fungsi khusus, yaitu memungkinkan terjadinya komunikasi I2C. Pin tersebut antara lain:

a. Pin SDA (*Serial Data*)

Pin ini berfungsi untuk mentransaksikan data guna mendukung komunikasi I2C atau TWI (*Two Wire Interface*). Pin yang termasuk pin SDA adalah pin analog 4 atau pin A4.

b. Pin SCL (*Serial Clock*)

Pin ini berfungsi untuk menghantarkan sinyal *clock* guna memungkinkan terjadinya komunikasi I2C atau TWI. Pin yang merupakan pin SCL adalah pin analog 5 atau pin A5.

3. Pin Tegangan

Fungsi dari pin tegangan adalah untuk kemungkinan mengatur tegangan yang ada pada Arduino. Beberapa contoh pin tegangan dan fungsinya yaitu:

- a. VIN, berfungsi sebagai input atau tempat masuknya tegangan jika ingin menambahkan tegangan eksternal
- b. 5V, berfungsi memberikan tegangan yang besarnya 5 volt
- c. 3,3V, berfungsi memberikan tegangan yang besarnya 3,3 volt
- d. GND (*ground*), berfungsi menghilangkan beda potensial jika sewaktu-waktu terjadi kebocoran tegangan
- e. AREF, berfungsi mengatur tegangan referensi eksternal sebagai batas atas pin input analog
- f. IOREF, berfungsi untuk memberikan referensi tegangan yang beroperasi pada mikrokontroler

4. Pin RESET

Berfungsi untuk merestart ulang program yang sedang berjalan pada Arduino. Caranya dengan menghubungkan pin RESET ke salah satu pin digital lalu memasukkan script khusus.

Selain menggunakan pin, Arduino Nano juga bisa di reset dengan menekan tombol *RESET* yang tersedia pada *board* Arduino. Penggunaan pin RESET hanya digunakan ketika tombol *reset* mengalami masalah atau tak memungkinkan untuk dipakai.

2.2.2.3 Spesifikasi Arduino Nano

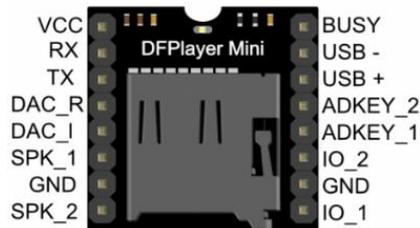
Tabel 2.2 Spesifikasi Arduino Nano

Jenis Mikrokontroler	Atmega328
Tegangan Operasi	5 Volt
Tegangan Disarankan	7 - 12 Volt
Batas Tegangan	6 - 20 volt
Pin Input/Output Digital	14
Pin PWM	6
Pin Input Analog	8
Arus Per Pin	40 Ma
Memori Flash	32 KB (2 KB untuk <i>bootloader</i>)
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Clock Speed	16 MHz
Panjang	4,3 cm
Lebar	1,8 cm
Berat	5 Gram

(Sumber: <https://www.aldyrazor.com/>)

2.2.3 DFPlayer mini

DFPlayer Mini MP3 Player adalah modul pemutar suara yang berukuran kecil dan murah dengan output sederhana dan terhubung langsung ke speaker. Modul ini dapat digunakan untuk memutar file yang tersimpan pada kartu SD yang nantinya dikendalikan oleh Arduino dengan kemampuan RX / TX[14]. *DFPlayer Mini* adalah modul suara/musik Player yang mendukung beberapa Format file suara, salah satunya format .MP3. Bentuk fisik dari DFPlayer mini berbentuk persegi 4 dengan ukuran 20 x 20 mm dan memiliki 16 kaki pin. Output pada modul mp3 mini ini dapat langsung dihubungkan dengan speaker atau amplifier sebagai penguat suaranya[15]. Bentuk DFplayer mini dapat dilihat pada Gambar 2.5 berikut:



Gambar 2.5 DFPlayer Mini
(Sumber: www.nn-digital.com)

Spesifikasi dari modul DFPlayer mini adalah sebagai berikut :

Tabel 2.3 Spesifikasi Modul DFPlayer Mini

Spesifikasi	Keterangan
Tegangan Kerja	3.2 - 5 V
Output	DAC 24-bit
SNR	85 dB
Kompabilitas File Sistem	FAT16 dan FAT 32
Kapasitas Penyimpanan Maksimum	Micro SD 32 GB dan NORFLASH 64 MB
Mode Pengontrolan	Mode kontrol I/O, mode serial, mode kontrol tombol AD
Jenis Format Audio	MP3, WAV, WMA
Jumlah File Audio	255 berkas audio (maksimal)
Equalizer	6 Level
Volume	30 level

(Sumber: <https://digiwarehouse.com/>)

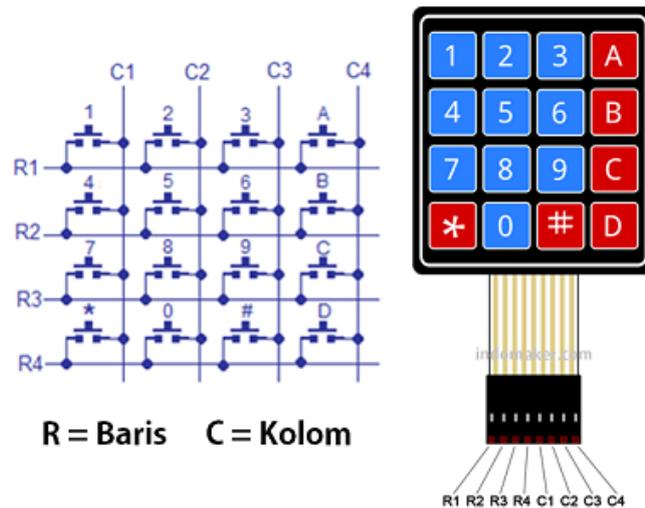
2.2.4 Keypad Membran 4x4

Keypad 4x4 merupakan sebuah komponen berisi tombol-tombol dan disusun secara matrix yang berfungsi sebagai inputan kedalam suatu sistem Arduino. Implementasi keypad ini sering ditemukan pada mesin ATM, pom bensin, meteran listrik dan masih banyak lainnya. Keypad berfungsi sebagai antarmuka antara perangkat (mesin) elektronik dengan manusia atau dikenal dengan istilah HMI (*Human Machine Interface*).

Keypad 4x4 adalah 16 buah saklar yang dibentuk matrik, dengan tujuan penghematan jalur I/O, apabila ke 16 saklar tersebut tidak dibentuk matrik maka dibutuhkan 16 jalur Input (masukan), tetapi dengan dibentuk dalam matrik, maka hanya dibutuhkan 8 jalur (4 jalur Input dan 4 jalur Output), cara menggunakan keypad 4x4 ini dengan metode *scanning*, tiap baris (kolom) diberi logic 0 (0V) secara bergilir, setiap baris (kolom) yang mendapat logic 0, selanjutnya set seluruh kolom dengan logic 1, tahap berikutnya tiap kolom (barisnya) diuji logic-nya, apabila ada kolom (baris) yang terbaca logic 0 (0V), berarti kolom (baris) tersebut sedang ditekan[16].

Keypad berisi tombol-tombol berupa angka, huruf dan karakter yang pada penelitian ini diimplementasikan untuk menginput nomor tiap rumah. Ketika *Arduino Nano* mendeteksi sinyal input dari *keypad* maka sinyal tersebut akan diproses oleh *Arduino* untuk memutar informasi letak rumah yang disimpan pada

kartu memori pada modul *DFPlayer*[17]. Gambar dan diagram dari keypad membrane 4x4 dapat dilihat pada Gambar 2.6 berikut:



Gambar 2.6 Keypad Membran 4x4

(Sumber: <http://indomaker.com/product/blog/memulai-keypad-4x4-membran-pada-arduino/>)

Keypad matrix memiliki ukuran fisik 77 x 69 x 1mm dan memiliki tegangan maksimum yang melintas pada setiap segment adalah 24VDC dengan arus maksimum 30mA. Suhu pengoperasian antara 32 hingga 122 0F (0 hingga 500C)[18]. Tabel 2.3 menunjukkan pin yang ada pada keypad matrix 4x4.

Tabel 2.4 Tabel pin pada Keypad Matrix 4x4

Nomor Pin	Nama Pin	Keterangan
1	ROWS	Pin 1 terhubung dengan ROW 1.
2	ROWS	Pin 2 terhubung dengan ROW 2.
3	ROWS	Pin 3 terhubung dengan ROW 3.
4	ROWS	Pin 4 terhubung dengan ROW 4.
5	COLUMN	Pin 5 terhubung dengan COLUMN 5
6	COLUMN	Pin 6 terhubung dengan COLUMN 6
7	COLUMN	Pin 7 terhubung dengan COLUMN 7
8	COLUMN	Pin 8 terhubung dengan COLUMN 8

2.2.5 Speaker

Speaker adalah perangkat keras yang dapat mengubah sinyal elektrik ke frekuensi audio melalui penggetar komponen berbentuk membran yang berfungsi menggetarkan udara, sehingga mampu terdengar oleh gendang telinga manusia. Pengertian mudahnya speaker adalah *output device* atau perangkat keluaran yang

akan mengolah sebuah input energi dalam bentuk gelombang listrik lalu mengeluarkannya dalam bentuk suara. Adapun pengertian speaker menurut seorang ahli yang bernama Suyanto.

Menurut Suyanto, speaker merupakan perangkat elektronik yang berasal dari logam serta memiliki magnet, kumparan dan membran yang melengkapi satu sama lain. Tanpa membran, speaker tidak dapat mengeluarkan bunyi atau informasi[19]. Pada proyek ini, speaker dihubungkan secara langsung dengan modul DFPlayer agar informasi atau data-data letak acuan rumah dapat dikonversi menjadi suara agar informasinya lebih mudah dipahami oleh indra manusia. Gambar 2.5 menunjukkan bentuk speaker.



Gambar 2.7 Bentuk Speaker
(Sumber: teknikelektronika.com)

2.2.6 LCD I2C 16x2 (*Liquid Crystal Display*)

LCD (*Liquid Crystal Display*) merupakan salah satu komponen elektronika yang berfungsi untuk menampilkan data yang dapat berupa karakter, angka, huruf, symbol ataupun grafik yang dapat dilihat langsung oleh indra penglihatan manusia[20]. 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*[21]. Tipe LCD 16x2 atau LCD 1602 terdiri dari 16 kolom dan 2 baris karakter. Berikut Gambar 2.8 menunjukkan gambar LCD 1602.

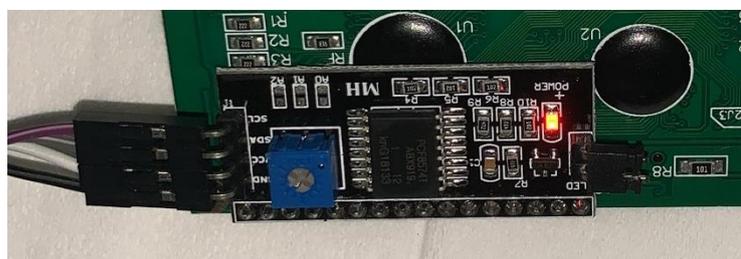


Gambar 2.8 LCD 16x2
(Sumber: Dokumen pribadi, 2023)

Berikut spesifikasi dari LCD 1602:

- Tampilan 2 baris @ 16 karakter, 5 x 8 pixel
- *Display controller*: HD44780 (standar industri LCD)
- Dilengkapi lampu latar warna biru/hijau/kuning
- Sudut pandang lebar dengan tingkat kontras yang dapat diatur dan terlihat jelas
- Tegangan kerja: 5V DC
- Dimensi modul: 80 x 36 x 12 mm
- Dimensi layar tampilan: 64,5 mm x 16 mm

Sesuai dengan gambar di atas modul LCD memiliki 16 pin yang diantaranya merupakan pin untuk jalur data sebanyak 8 buah, 3 pin sebagai jalur pengontrol sedangkan sisanya merupakan pin untuk pengaturan dan catu daya. Untuk menghemat konsumsi daya dan mempermudah pengontrolan pada LCD 1602, diperlukan modul I2C sehingga pengontrolan menjadi lebih mudah menggunakan dua saluran yang didesain khusus untuk mengirim maupun menerima data.



Gambar 2.9 Modul I2C
(Sumber: Dokumen Pribadi)

Dengan menggunakan modul I2C diatas, maka LCD 1602 yang awalnya menggunakan 16 pin diganti menjadi 4 pin, yaitu pin VCC, Ground, SCL, dan SDO.

2.2.7 Arduino IDE

Arduino IDE adalah *software* yang digunakan untuk membuat *sketch* pemrograman atau dengan kata lain arduino IDE sebagai media untuk pemrograman pada *board* yang ingin diprogram. Arduino IDE ini berguna untuk mengedit, membuat, meng-*upload* ke *board* yang ditentukan, dan meng-*coding* program tertentu. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA, yang dilengkapi dengan *library* C/C++(*wiring*), yang membuat operasi *input/output* lebih mudah[22]. Program yang ditulis menggunakan arduino IDE disebut *sketch* yang disimpan dengan ekstensi **.ino**.



Gambar 2.10 Software Arduino IDE
(Sumber: <https://www.kmtech.id/>)

Penulisan program pada Arduino IDE memiliki beberapa struktur dasar:

A. Struktur dasar penulisan *sketch*

Setiap *sketch* Arduino mempunyai dua buah fungsi yang harus ada dalam setiap program, yaitu *void setup* dan *void loop*. *Void setup* adalah fungsi yang hanya menjalankan satu kali program yang ada didalam kurung kurawal. Sedangkan *void loop* adalah fungsi yang akan dijalankan setelah *setup* (fungsi *void setup*) selesai, setelah dijalankan 1 kali, fungsi ini akan dijalankan secara terus menerus sampai catu daya (*power*) dilepaskan.

B. *Syntax* dalam penulisan program

1. `/* */` (komentar dua baris atau lebih)

Berfungsi untuk memberi komentar atau catatan pada kode sepanjang berada pada *syntax* tersebut.

2. `{ }` (Kurung kurawal)

Berfungsi untuk mendefinisikan kapan blok program mulai dan berakhir serta digunakan juga pada fungsi dan pengulangan.

3. // (komentar satu baris)

Digunakan untuk memberi komentar atau catatan pada kode sepanjang satu baris.

4. ; (titik koma)

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

C. Fitur-fitur pada *Software* Arduino IDE

1. *Verify*

Verify digunakan untuk memverifikasi *sketch* apakah masih ada kesalahan atau tidak.

2. *Upload*

Upload digunakan untuk mengirim program ke *board* atau mikrokontroler yang ditentukan.

3. *New*

New digunakan untuk membuka halaman baru untuk membuat *sketch*.

4. *Open*

Open digunakan untuk membuka projek yang pernah dibuat dan disimpan.

5. *Save*

Save digunakan untuk menyimpan program atau *sketch* ke komputer.

6. *Serial Monitor*

Serial Monitor digunakan untuk menampilkan data yang telah dibuat setelah *sketch* tersebut di-*upload* kedalam *board* yang diperlukan sehingga program bisa dimonitor system kerjanya.