

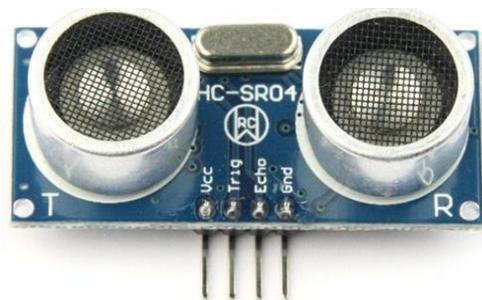
BAB II

LANDASAN TEORI

Tunanetra adalah individu yang memiliki hambatan dalam penglihatan. Tunanetra dapat diklasifikasikan ke dalam dua golongan, yaitu buta total (*blind*) dan masih mempunyai sisa penglihatan (*low vision*), mereka yang masih memiliki sisa penglihatan tetapi tidak mampu menggunakan penglihatannya untuk membaca tulisan biasa berukuran 12 point dalam keadaan cahaya normal dan dari jarak normal meskipun dibantu dengan kaca mata.[2] Akibat hilang/berkurangnya fungsi indra penglihatannya maka tunanetra berusaha memaksimalkan fungsi indra-indra yang lainnya seperti, perabaan, penciuman, pendengaran dan lain sebagainya sehingga tidak sedikit penyandang tunanetra memiliki kemampuan luar biasa misalnya di bidang musik atau ilmu pengetahuan.

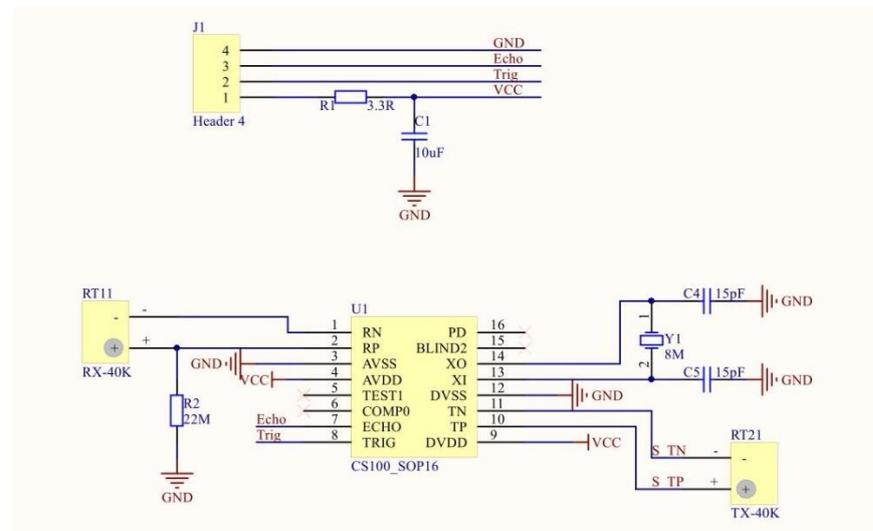
2.1 Sensor HC-SR04

HC-SR04 merupakan sensor ultrasonik yang dapat digunakan untuk mengukur jarak antara penghalang dan sensor. Sensor ini mirip dengan sensor PING namun berbeda dalam jumlah pin serta spesifikasinya. Konfigurasi pin dan rangkaian skematik HC-SR04 diperlihatkan pada gambar 2.1 dan 2.2 dibawah.



Gambar 2.1 Sensor HC-SR04

(Sumber : <http://www.kitainformatika.com>)



Gambar 2.2 Rangkaian Skematik HC-SR04

(Sumber : <https://indonesian.alibaba.com/>)

Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik).

Gelombang ultrasonik adalah gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi sangat tinggi yaitu 20.000 Hz. Bunyi ultrasonik tidak dapat didengar oleh telinga manusia. Bunyi ultrasonik dapat didengar oleh anjing, kucing, kelelawar, dan lumbalumba. Bunyi ultrasonik bisa merambat melalui zat padat, cair dan gas. Reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat padat hampir sama dengan reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat cair. Akan tetapi, gelombang bunyi ultrasonik akan diserap oleh tekstil dan busa.

Pada sensor ultrasonik, gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui sebuah alat yang disebut dengan piezoelektrik dengan frekuensi tertentu. Piezoelektrik ini akan menghasilkan gelombang ultrasonik (umumnya berfrekuensi 40kHz) ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut. Secara umum, alat ini akan menembakkan gelombang ultrasonik menuju suatu area atau suatu target. Setelah gelombang menyentuh permukaan target, maka target akan memantulkan kembali

gelombang tersebut. Gelombang pantulan dari target akan ditangkap oleh sensor, kemudian sensor menghitung selisih antara waktu pengiriman gelombang dan waktu gelombang pantul diterima.

Secara detail, cara kerja sensor ultrasonik adalah sebagai berikut:

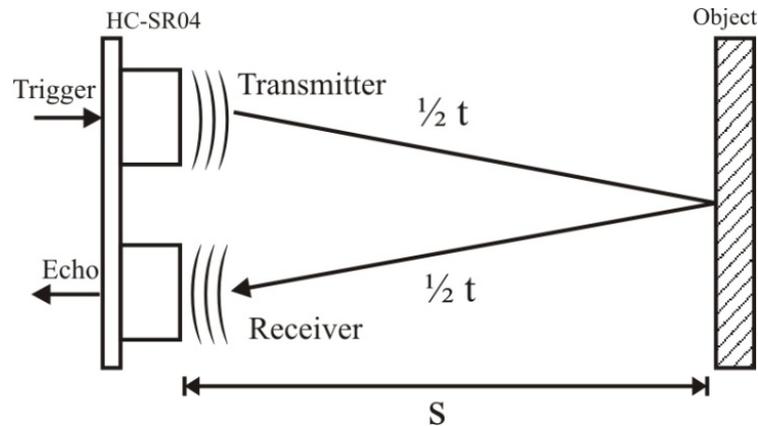
- Sinyal dipancarkan oleh pemancar ultrasonik dengan frekuensi tertentu dan dengan durasi waktu tertentu. Sinyal tersebut berfrekuensi diatas 20kHz. Untuk mengukur jarak benda (sensor jarak), frekuensi yang umum digunakan adalah 40kHz.
- Sinyal yang dipancarkan akan merambat sebagai gelombang bunyi dengan kecepatan sekitar 340 m/s. Ketika menumbuk suatu benda, maka sinyal tersebut akan dipantulkan oleh benda tersebut.
- Setelah gelombang pantulan sampai di alat penerima, maka sinyal tersebut akan diproses untuk menghitung jarak benda tersebut. Jarak benda dihitung berdasarkan rumus :

$$S = 340.t/2$$

Dimana S merupakan jarak antara sensor ultrasonik dengan benda (bidang pantul), dan t adalah selisih antara waktu pemancaran gelombang oleh transmitter dan waktu ketika gelombang pantul diterima receiver.

Dimana S merupakan jarak antara sensor ultrasonik dengan benda (bidang pantul), dan t adalah selisih antara waktu pemancaran gelombang oleh transmitter dan waktu ketika gelombang pantul diterima receiver.[3]

Sensor ini merupakan sensor ultrasonik siap pakai, satu alat yang berfungsi sebagai pengirim, penerima, dan pengontrol gelombang ultrasonik. Alat ini bisa digunakan untuk mengukur jarak benda dari 2cm - 4m dengan akurasi 3mm. Alat ini memiliki 4 pin, pin Vcc, Gnd, Trigger, dan Echo. Pin Vcc untuk listrik positif dan Gnd untuk ground-nya. Pin Trigger untuk trigger keluarnya sinyal dari sensor dan pin Echo untuk menangkap sinyal pantul dari benda. Cara kerja sensor dapat dilihat pada gambar 2.3 berikut.



Gambar 2.3 Cara Kerja Sensor Ultrasonik HC-SR04

(Sumber : <https://www.andalanelektro.id/>)

Sensor Ultrasonik HC-SR04 dapat mengukur jarak dalam rentang antara 3cm sampai 3m sebanding dengan jarak objek dari *output* panjang pulsa. Sensor ini dalam komunikasi dengan mikrokontroler memerlukan 2 pin *I/O* yaitu TRIGGER dan ECHO. Untuk mengaktifkan HC-SR04 perlunya TRIGGER minimal 10 us dari pulsa positif, selanjutnya HC-SR04 selama 100 us hingga 18ms akan mengirimkan pulsa positif, yang sebanding dengan jarak objek.

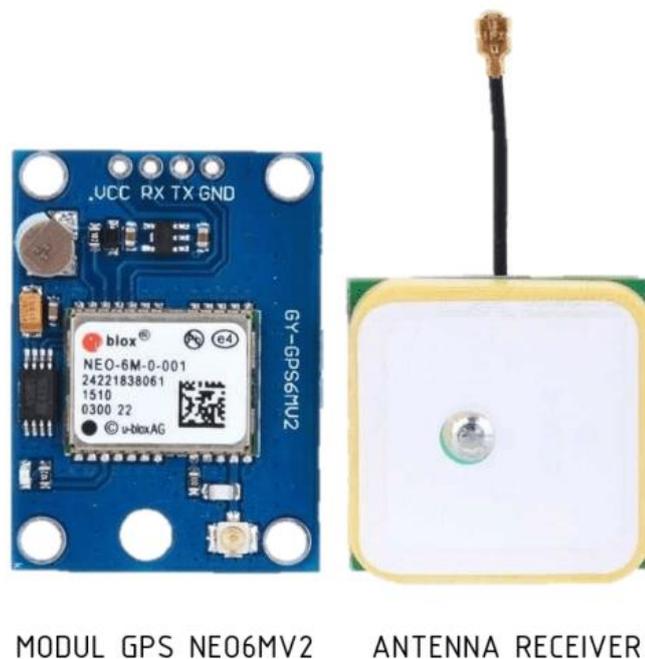
Adapun spesifikasi dari Sensor Ultrasonik HC-SR04 adalah sebagai berikut:

1. Dimensi : 24mm (P) x 20mm (L) x 17mm (T)
2. Konsumsi arus : 30mA (rata-rata), 50mA (max)
3. Jangkauan : 3cm-3m
4. Sensitifitas : Mampu mendeteksi objek dengan diameter 3cm pada jarak >1m.

2.2 Sensor GPS GY-NEO6MV2

GPS (Global Positioning System) merupakan suatu modul untuk mendeteksi lokasi dengan menangkap dan memproses sinyal dari satelit navigasi. Dengan menggunakan modul ini kita dapat membuat sistem navigasi dan juga dapat digunakan sebagai *tracking* lokasi. *GPS GY-NEO6MV2* dapat menampilkan data

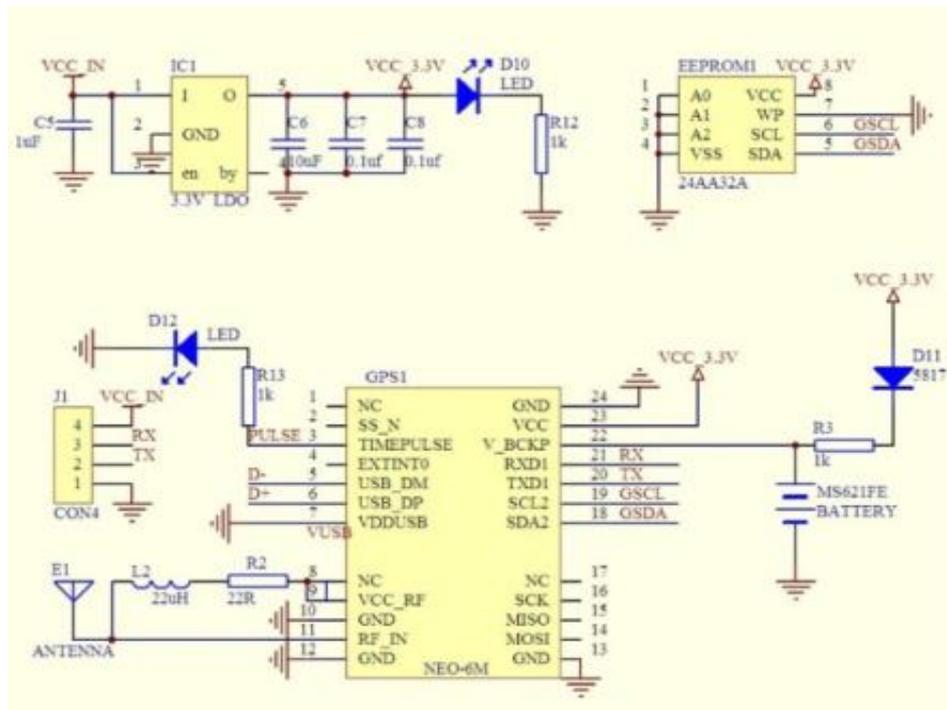
koordinat *longitude* dan *latitude*, dari data tersebut dapat diketahui posisi *GPS* di map, misalnya dengan bantuan google map. *GPS* terdiri dari tiga bagian yaitu *space segment* (luarangkasa), *ground segment* (bumi) dan pengguna *segment* (pengguna). Bagian *space segment* (luar angkasa) yaitu satelit, terdapat 24 satelit aktif, 6 orbital planes dengan inklinasi (sudut antara bidang yang menjadi acuan dengan bidang yang diukur kemiringannya) sebesar 55° , dengan lama waktu 12 jam periode orbital, tinggi 20.000 km, dengan kecepatan aproksimasi satelit sebesar 4 km/detik. Salah satu modul *GPS* yang dapat digunakan untuk keperluan navigasi adalah Ublox NEO-6MV2. Modul *GPS* dengan tipe NEO-6MV2 merupakan modul *GPS* produksi Ublox AG, menggunakan komunikasi UART dengan protokol NMEA 0183 dengan pilihan nilai baudrate yang bervariasi antara lain 4800, 9600, dan 38400. Tegangan masukan yang dapat diberikan antara 3,3– 5 Volt. Modul ini memiliki tingkat akurasi sekitar 2,5 meter – 10 meter [4]. Berikut tampilan dan rangkaian skematik *GPS* GY-NEO6MV2 terdapat pada gambar 2.4 dan 2.5 berikut.



MODUL GPS NEO6MV2 ANTENNA RECEIVER

Gambar 2.4 *GPS* GY-NEO6MV2

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



Gambar 2.5 Rangkaian Skematik GY-NEO6MV2

(Sumber : <http://id.gnscomponent.com/>)

Dapat dilihat dari gambar 2.4 modul *GPS* memiliki 4 pin dan 1 antena. 4 pin tersebut terdiri dari *Ground*, *TX*, *RX*, dan *VCC*. Modul ini bekerja pada tegangan 3-5 volt. *GPS* GY-NEO6MV2 memiliki spesifikasi yang menjadi keunggulannya. Berikut merupakan spesifikasi dari GY-NEO6MV2 :

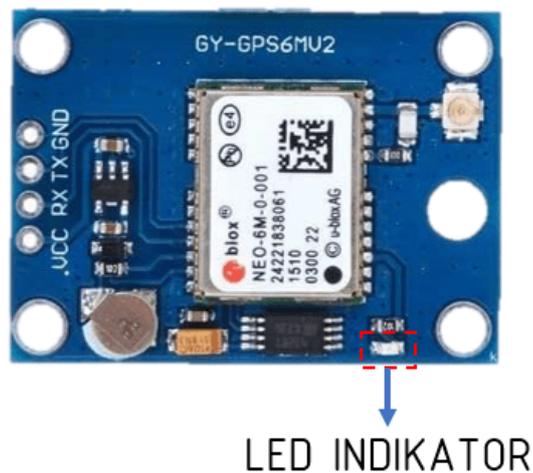
Tabel 2.1 Spesifikasi Modul *GPS* GY-NEO6MV2

Tipe Penerima	50 kanal, <i>GPS</i> L1 <i>frequency</i> , C/A Code. SBAS: WAAS, EGNOS, MSAS.
Sensitivitas Navigasi	-161 dBm (reakuisisi dari blank-spot: -160dBm)
Sensitivitas Saat Baru Mulai	-147 dBm pada <i>cold-start</i> , -156 dBm pada <i>hot-start</i> .
Kecepatan Pembaruan Data	5Hz
Akurasi Penetapan Lokasi	2.5 Meter

Rentang Frekuensi	0,25 Hz hingga 1kHz
Akurasi Kecepatan	0,1 meter/detik
Akurasi Arah	0,5°
Batasan Operasi	Daya tarik maksimum 4x gravitasi, ketinggian maksimum 50 Km, kecepatan maksimum 500 meter/detik (1800 km/jam)

Indikator LED saat modul bekerja

Terdapat LED indikator pada modul GPS NEO6M yang menunjukkan status sensor. Akan terdapat 2 kondisi antara lain :



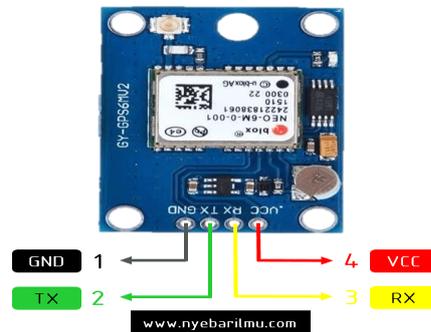
Gambar 2.6 Led Indikator GPS

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

Tidak berkedip : sedang mencari satelit untuk kalkulasi titik posisi

Berkedip setiap 1 detik : titik posisi ditemukan (modul menangkap sinyal satelit dengan jumlah pas

Pin Out Modul



Gambar 2.7 Pin *Out* Modul

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

GND : Ground dari Arduino or power supply

TX : Digunakan untuk komunikasi serial

RX : Digunakan untuk komunikasi serial

VCC : 5Vdc dari power supply eksternal atau arduino

2.3 NodeMCU ESP32

NodeMCU adalah komponen chip terintegrasi yang dirancang untuk dunia yang terhubung saat ini. Chip ini menyediakan solusi jaringan Wi-Fi yang lengkap dan terintegrasi yang dapat digunakan sebagai penyedia aplikasi atau untuk memisahkan semua fungsi jaringan Wi-Fi dari prosesor aplikasi lain. ESP32 memiliki kemampuan pemrosesan dan penyimpanan internal yang memungkinkan chip untuk diintegrasikan dengan sensor atau aplikasi perangkat tertentu melalui pin I/O dengan pemrograman singkat. ESP32 adalah mikrokontroler penerus dari mikrokontroler ESP8266. Berikut gambar 2.8 NodeMCU ESP32.



Gambar 2.8 NodeMCU ESP32

(Sumber : <https://arduino-projekte.info/>)

Mikrokontroler ESP32 ini dapat diprogram dengan menggunakan C++, C, Python, Lua, dan lain-lain. Untuk menjalankan program mikrokontroler ESP32 ini memerlukan *software* pemrograman, berikut ini adalah contoh *software*nya untuk menjalankan program mikrokontroler ESP32, diantaranya sebagai berikut:

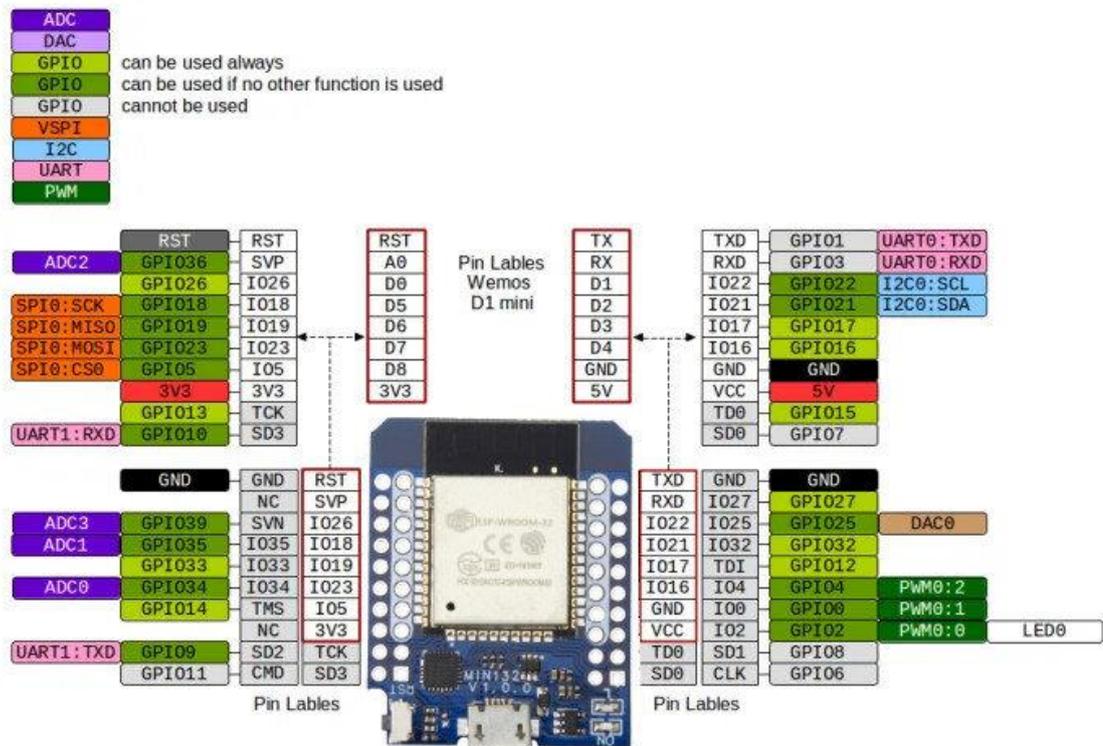
1. Arduino Promini.
2. Arduino IDE.
3. Ubuntu 14.04 LTS.
4. ESP-IDF Visual Studio Code Extension.
5. Espressif *IoT Development Framework*.

Perlu diketahui bahwa ESP32 ini memiliki tegangan operasi 3.3V dan 5V, berbeda dengan mikrokontroler ATmega pada Arduino Uno, untuk membuat suatu rangkaian elektronik menggunakan ESP32 harus diperhatikan bahwa *supply* pada rangkaian tidak boleh lebih dari 5V semisal 7-9V. Jika tegangan diatas 5V diberikan pada rangkaian yang menggunakan ESP32 tentu akan merusak ESP32 dan membuat rangkaian elektronik menjadi terbakar.

Adapun spesifikasi NodeMCU ESP32 sebagai berikut:

Tabel 2.2 Spesifikasi NodeMCU ESP32

Spesifikasi	Fitur
<i>MCU</i>	Xtensa Dual-Core 32bit LX6 600DMIPS
802.11 b/g/n <i>Wi-Fi</i>	HT40
<i>Bluetooth</i>	<i>Bluetooth 4.2</i>
<i>Typical Frequency</i>	160Mhz
<i>SRAM</i>	512kBytes
<i>Flash</i>	SPI
<i>GPIO</i>	36
<i>Hardware/Software PWM</i>	1/16 <i>Channels</i>
SPI/I2C/I2S/UART	4/2/2/2
ADC	12 Bit
CAN	1
<i>Ethernet MAC Interface</i>	1
<i>Touch Sensor</i>	<i>Yes</i>
<i>Temperature Sensor</i>	<i>Yes</i>
<i>Working Temperature</i>	-40°C – 125°C
<i>Current GPIO</i>	12Ma



Gambar 2.9 Data Sheet ESP32

(Sumber : <https://arduino-projekte.info/>)

2.3.1 Memori

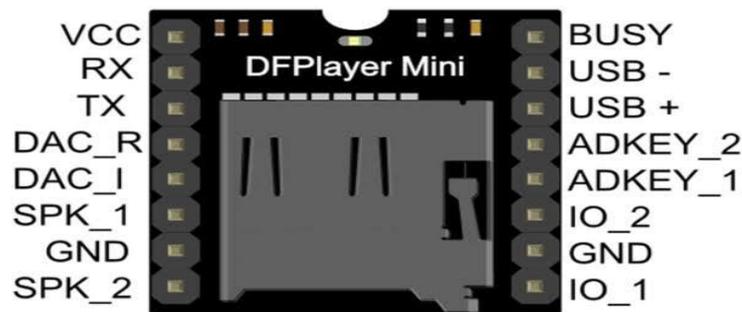
Pada mikrokontroler biasanya terdapat 3 jenis memori yang memiliki fungsi sebagai berikut:

1. *Flash Memory* yang berguna sebagai penyimpanan data dan program/sketch.
2. *SRAM (Static Random Access Memory)* yang berguna sebagai penyimpanan data variabel sementara.
3. *EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory)* yang berguna untuk menyimpan data variabel dalam jangka waktu yang lama.

Pada sebuah mikrokontroler ESP32 memiliki *flash memory* sebesar 4MB untuk menyimpan data kode, lalu *SRAM* dengan kapasitas 512KB dan 512KB *EEPROM*. [5]

2.4 DFPlayer Mini

DFPlayer Mini merupakan module pemutar file audio / module sound player music dengan support format audio seperti file .mp3 yang sudah umum dikenal oleh khalayak umum. Bentuk fisik dari DFPlayer mini ini berbentuk persegi dengan ukuran 20 x 20 mm yang dimana memiliki 16 kaki pin. Output pada module mp3 mini ini dapat langsung dihubungkan dengan speaker mini ataupun amplifier sebagai penguat suaranya. DFPlayer mini dapat dioperasikan secara *standalone* (berdiri sendiri) ataupun dioperasikan menggunakan mikrokontroler misalnya ESP32 melalui komunikasi serial. Komponen DFPlayer mini terdapat pada gambar 2.10 berikut.



Gambar 2.10 DFPlayer Mini

(Sumber : <https://wiki.dfrobot.com>)

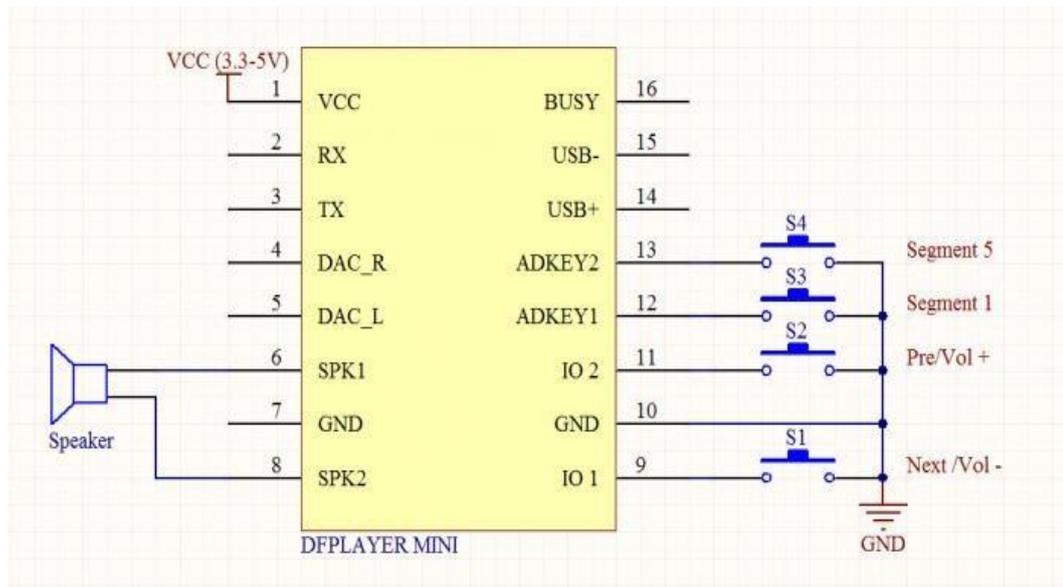
Tabel 2.3 Spesifikasi Modul DFPlayer Mini

Nama	Deskripsi	Catatan
VCC	<i>Input</i> Tegangan	DC 3,2-5.0V
RX	UART <i>input serial</i>	
TX	UART <i>output serial</i>	
DAC_R	<i>Output audio</i> saluran kanan	<i>Earphone drive</i> dan
DAC_L	<i>Output audio</i> saluran kiri	amplifier
SPK2	Speaker	Speaker <i>power</i> (<3W)
GND	<i>Ground</i>	<i>Power ground</i>
SPK1	Speaker	Speaker <i>power</i> (<3w)
IO 1	<i>Trigger port</i> 1	Tekan sebentar untuk memainkan lagu berikutnya (tahan lama untuk mengurangi volume)

GND	<i>Ground</i>	<i>Power ground</i>
I02	<i>Trigger port 2</i>	Tekan lama untuk memainkan lagu berikutnya (tahan lama untuk meningkatkan <i>volume</i>)
ADKEY1	<i>AD port 1</i>	Memicu memainkan segmen pertama
ADKEY2	<i>AD port 2</i>	Memicu memainkan segmen kelima
UBS +	USB + DP	<i>Port USB</i>
USB -	USB – DM	<i>Port USB</i>
<i>Busy</i>	Memainkan status	Rendah Memainkan musik Tinggi tidak memainkan musik

DFPlayer Mini yang dioperasikan secara *Stand-Alone*

- I/O MODE Pada mode ini merupakan mode wiring yang sederhana dengan hanya membutuhkan 1 speaker output 4-8 ohm dan 2 push button serta power supply 5 vdc. Untuk push button dihubungkan ke pin I/O 1 dan pin I/O 2 dan dihubungkan ke ground. Penekan button secara cepat dapat diartikan next ataupun previous dan penekanan button dengan cara menekan hold dapat diartikan oleh module sebagai volume + atau volume -. [6]

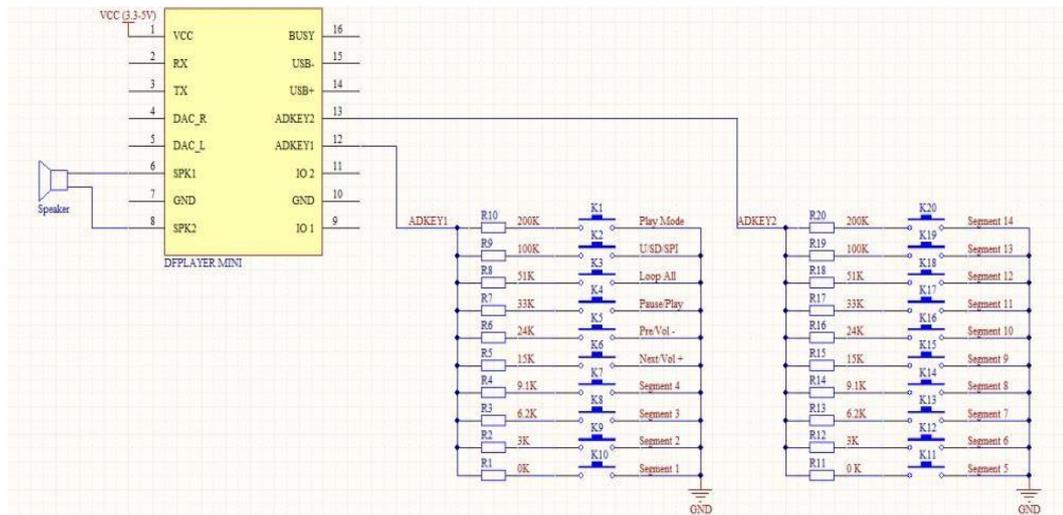


Gambar 2.11 Rangkaian *I/O Mode*

Berikut adalah *wiring* yang sangat sederhana dari penggunaan modul DFPlayer *mini*, bahkan dapat mengabaikan *push button* S3 dan S4 yang terhubung di pin ADKey. Hal ini hanya memerlukan 2 buah *push button* dan 1 *mini speaker* yaitu menekan S1 dan S2 dengan cepat untuk *next* atau *previous* dan tekan S1 dan S2 secara ditahan untuk atur *volume*.

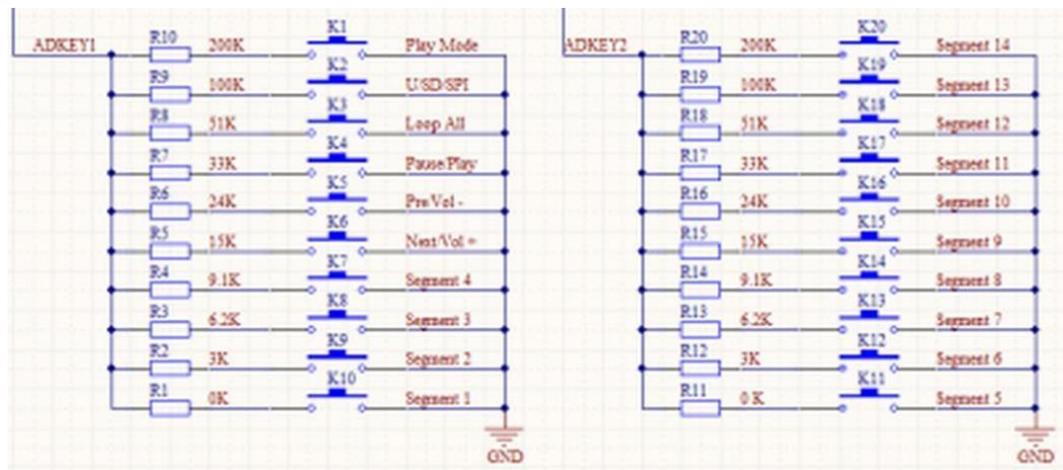
- **Analog to Digital Mode**

Pada mode ini membutuhkan 20 *push button* yang disusun secara array yang dihubungkan ke pin ADKEY 1 dan ADKEY 2. Dimana pada penyusunan tersebut dibutuhkan resistor juga sebanyak 9 buah yang dihubungkan ke tiap *button* mulai dari 3K Ω , 6.2K Ω , 9.1K Ω , 15K Ω , 24K Ω , 33K Ω , 51K Ω , 100K Ω , 200K Ω .



Gambar 2.12 Rangkaian AD Key

Modul DFPlayer *mini* mempunyai 2 pin ADC (*analog* ke *digital converter*) pada pin 12 dan pin 13 yang dapat digunakan sebagai metode *input* untuk memberikan *trigger* kepada internal MCU DFPlayer *mini* tersebut. Dan untuk mengartikan beberapa perintah tombol.



Gambar 2.13 Rangkaian ADKEY 1 dan ADKEY 2

Dengan cara membuat *button array* seperti yang ada pada LCD *button* modul, lalu dapat membuat 20 *push button* dengan 20 fungsi berbeda.

Modul DFPlayer *mini* tersebut sudah memiliki *builtin amplifier (mini)* dan sudah dapat menjalankan *mini speaker* sebagai *output* suaranya. Namun

daya *power* amplifier yang dihasilkan masih kecil sehingga modul ini cepat panas saat digunakan untuk menjalankan speaker 4 Ohm sampai 8 Ohm.

Jika dengan menggunakan eksternal amplifier maka dapat diambil pin DAC_R dan DAC_L serta *common* GND. Eksternal amplifier yang dapat digunakan adalah seri PAM ataupun TDA.

2.5 Speaker

Speaker adalah transduser yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi frekuensi audio (sinyal suara). Speaker pada alat bantu tunanetra ini berfungsi sebagai output dari DFPlayer mini. Ketika penyandang tunanetra mendapati didepannya ada sebuah rintangan dan speaker akan mengeluarkan suara.

Pada dasarnya speaker terdiri dari atas beberapa komponen utama yaitu cone, suspension, magnet permanen, voice coil dan juga kerangka speaker. Untuk dapat mengubah gelombang listrik menjadi gelombang suara yang dapat kita dengar, speaker memiliki komponen elektromagnetik yang terdiri 25 dari kumparan yang disebut dengan voice coil. Komponen ini digunakan untuk menghasilkan medan magnet dan berinteraksi dengan magnet permanen yang mampu menggerakkan cone speaker maju dan mundur. Gelombang listrik yang melalui voice coil akan mengakibatkan arah medan magnet berubah secara cepat sehingga terjadi tarik menarik dan tolak-menolak dengan magnet permanen. Sehingga terjadilah getaran maju dan mundur pada Cone Speaker yang dapat menghasilkan suara. Suspension yang ada pada speaker berfungsi untuk menarik cone speaker ke posisi semula setelah bergerak maju dan mundur. Selain itu, suspension juga berfungsi sebagai pemegang cone dan voice coil.

Speaker terdiri dari beberapa komponen utama yaitu Cone, Suspension, Magnet Permanen, Voice Coil, dan Kerangka Speaker. Untuk dapat mengubah gelombang listrik menjadi gelombang suara yang dapat kita dengar, speaker memiliki komponen elektromagnetik yang terdiri dari kumparan yang disebut Voice Coil. Komponen ini digunakan untuk menghasilkan medan magnet dan berinteraksi dengan magnet permanen yang mampu menggerakkan cone speaker

maju dan mundur (bergetar) [7]. Komponen speaker terdapat pada gambar 2.14 dibawah.



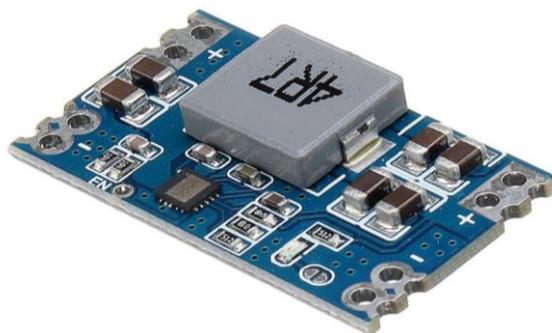
Gambar 2.14 Speaker

(Sumber : <https://indonesian.alibaba.com>)

2.6 Modul *Step Down* Mini560

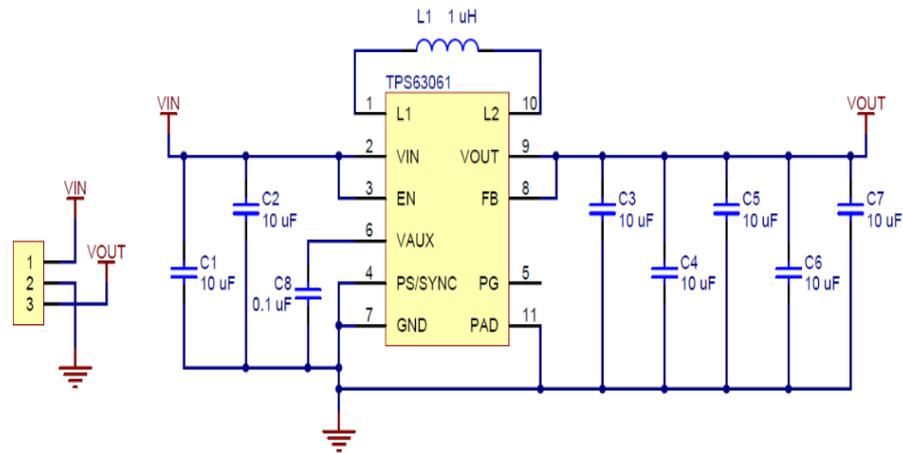
Modul Step-Down Voltage Regulator/ DC Buck Converter adalah modul yang sangat praktis digunakan untuk mengkonversi atau menurunkan tegangan dari catu daya sumber menjadi tegangan keluaran yang lebih rendah. Pada alat ini *Step Down* yang digunakan, ialah menggunakan *Step Down* Mini560.

Mini560 (5 Ampere) adalah Upgrade Version dari Stepdown Mini360 (3ampere) Output Mini560 adalah konstant/tetap tidak perlu melakukan adjustmen/setting. Output tidak akan berubah meskipun tegangan input berubah ubah/naik turun selama input masih lebih tinggi (selisih 2V) dari output, maka output tetap stabil.



Gambar 2.15 Modul *Step Down* Mini560

(Sumber : <https://ifuturetech.org/>)



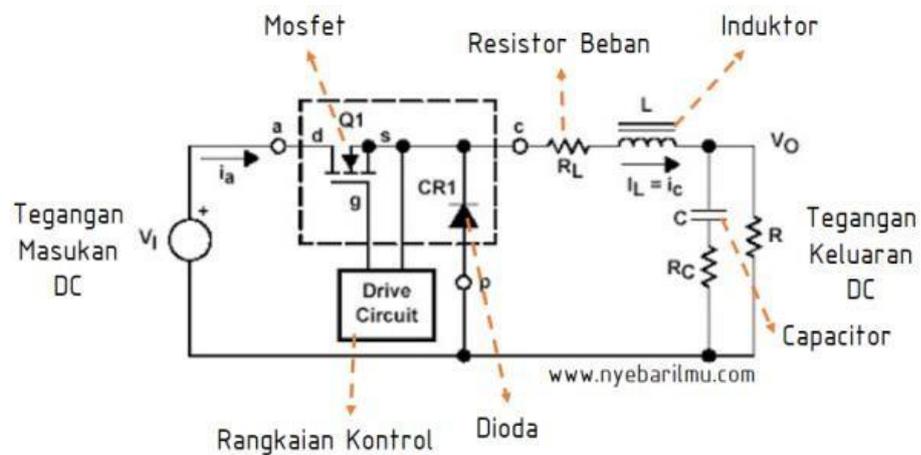
Gambar 2.16 Rangkaian Skematik *Step Down*

(Sumber : <https://rangkaianelektronika.info/>)

Spesifikasi Stepdown Mini560

- Input Voltage : 5V-20V
- Output Voltage : 3.3V DC (tegangan output harus lebih rendah dengan selisih minimal 2V)
- Arus Keluaran : <5A
- Ukuran Board : 42mm x 20mm x 14mm [8]

Secara umum komponen penyusun modul *Step Down* antara lain pada gambar 2.17 berikut.



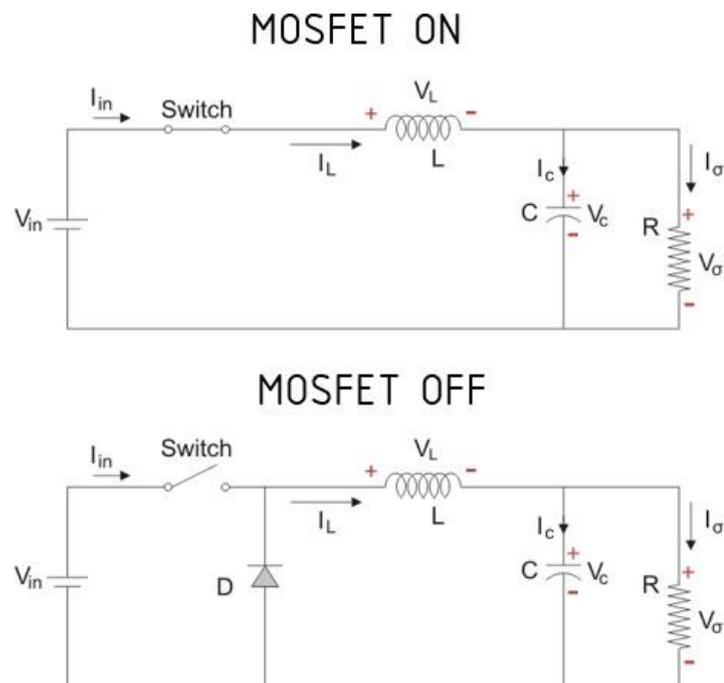
Gambar 2.17 Penyusun *Step Down*

(Sumber : www.nyebarilmu.com)

Fungsi dari komponen penyusun diatas, yaitu :

1. MOSFET digunakan sebagai pencacah arus sesuai dengan *setting duty cycle* sehingga keluaran sesuai dengan nilai yang diatur.
2. *Drive Circuit* digunakan untuk mengendalikan MOSFET, sehingga *timing* untuk MOSFET bekerja dapat dikendalikan kapan harus *ON* atau *OFF*.
3. Induktor digunakan untuk menyimpan energi dalam bentuk arus. Energi tersebut disimpan dikala MOSFET *on* dan dilepas dikala MOSFET *off*.
4. Dioda *Freewheeling* digunakan untuk mengalirkan arus yang dihasilkan induktor dikala MOSFET *off*.

Kerja dari *Step Down* dapat dilihat pada gambar 2.18 berikut.



Gambar 2.18 Kinerja *Step Down*

(Sumber : www.nyebarilmu.com)

- Ketika MOSFET *On* (tertutup) dan dioda *Off*, arus mengalir dari sumber menuju ke induktor (pengisian induktor), disafilter oleh kapasitor, kemudian ke beban, kembali lagi ke sumber.

- Ketika MOSFET *Off* (terbuka) dan dioda *On*, arus yang disimpan induktor dikeluarkan menuju ke beban kemudian dioda *Freewheeling* dan dikembalikan ke induktor.

2.7 Kabel Jumper

Kabel jumper merupakan kabel elektrik yang berfungsi untuk menghubungkan antar komponen yang ada di *bread board* tanpa harus menyolder. Umumnya memang kabel *jumper* sudah dilengkapi dengan pin yang terdapat pada setiap ujungnya. Pin yang digunakan untuk menusuk disebut *Male Connector*, sementara pin yang ditusuk disebut dengan *Female Connector*. Kabel *jumper* dibagi menjadi 3, yaitu : *Male to Male*, *Male to Female*, *Female to Female*.

Kabel yang digunakan sebagai penghubung antar komponen yang digunakan dalam membuat perangkat *prototype*. Kabel *jumper* bisa dihubungkan ke *controller* seperti arduino, raspberry, esp32 melalui *bread board*. Karakteristik dari kabel *jumper* ini memiliki panjang antara 10 sampai 20cm. Jenis kabel *jumper* ini jenis kabel serabut yang bentuk *housing*nya bulat. Dalam merancang sebuah desain rangkaian elektronik, maka dibutuhkan sebuah kabel yang digunakan untuk menghubungkannya. Berikut gambar 2.19 merupakan komponen kabel *jumper*.



Gambar 2.19 Kabel *Jumper*

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

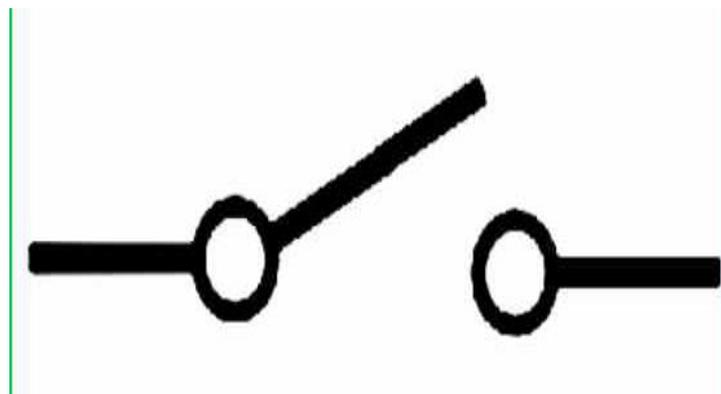
2.8 Switch On/Off

Switch adalah suatu alat dengan dua sambungan dan bisa memiliki dua keadaan, yaitu keadaan *On* dan keadaan *Off*. Keadaan *Off* (tutup) merupakan suatu keadaan dimana tidak ada arus yang mengalir. Keadaan *On* (buka) merupakan satu keadaan yang mana arus bisa mengalir dengan bebas atau dengan kata lain (secara ideal) tidak ada resistivitas dan besar voltase pada saklar sama dengan nol. Berikut gambar 2.20 merupakan gambar dari *switch on/off* dan 2.21 Merupakan gambar simbol saklar.



Gambar 2.20 *Switch On/Off*

(Sumber : <https://www.priceza.co.id>)

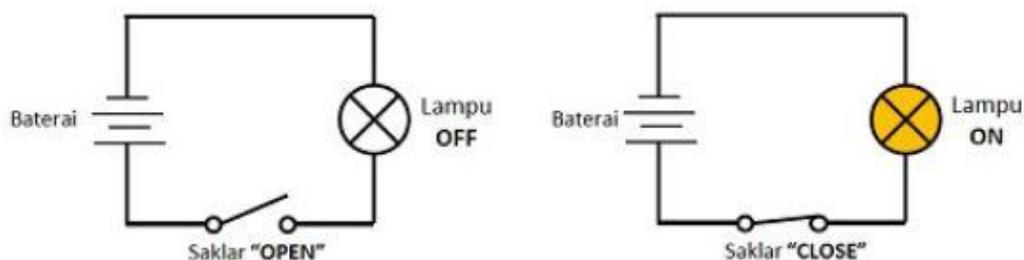


Gambar 2.21 Simbol *Switch On/Off*

(Sumber : <https://javalaku.com/simbol-listrik/>)

Cara kerja dari *switch on/off* pada dasarnya, sebuah saklar terdiri dari dua bilah konduktor (biasanya berbahan logam) yang terhubung ke arah rangkaian eksternal. Saat kedua bilah konduktor tersebut tersambung maka akan menghasilkan hubungan arus listrik pada rangkaian. Begitu juga sebaliknya, pada saat kedua konduktor, tersebut dipisahkan maka hubungan arus listrik pada rangkaian akan terputus.

Saklar yang digunakan pada rangkaian ini menggunakan dua keadaan, yaitu “Close” dan “Open”. Pada kondisi *Close* berarti terjadi sambungan aliran listrik atau biasa disebut dengan NC (*Normally Close*), sedangkan *Open* adalah kondisi terjadinya pemutusan aliran listrik atau biasa disebut dengan NO (*Normally Open*) [9]. Keadaan NC atau NO dapat dilihat pada gambar 2.22 berikut.



Gambar 2.22 Keadaan NC atau NO Pada *Switch*

(Sumber : <https://siddix.blogspot.com/>)

2.9 Battery Lipo

Baterai (*Battery*) merupakan sebuah alat yang dapat merubah energi kimia yang disimpannya menjadi energi Listrik yang kemudian akan digunakan oleh suatu perangkat Elektronik. Hampir semua perangkat elektronik yang portabel memerlukan baterai untuk menjalankan suatu perangkat yang telah dirancang. Reaksi kimia yang terjadi didalam baterai menimbulkan arus listrik bermuatan positif dan negatif. Baterai mengalirkan arus listrik secara langsung. Selanjutnya, arus listrik bermuatan positif dan negatif mengalir secara terpisah melalui kabel yang terhubung ke alat.

Baterai LiPo tidak menggunakan cairan sebagai elektrolit melainkan menggunakan elektrolit polimer kering yang berbentuk seperti lapisan plastik film tipis. Lapisan film ini disusun berlapis-lapis diantara anoda dan katoda yang

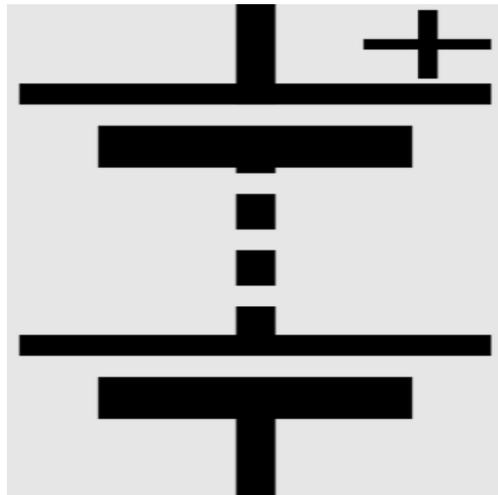
mengakibatkan pertukaran ion. Dengan metode ini baterai LiPo dapat dibuat dalam berbagai bentuk dan ukuran. Diluar dari kelebihan arsitektur baterai LiPo, terdapat juga kekurangan yaitu lemahnya aliran pertukaran ion yang terjadi melalui elektrolit polimer kering. Hal ini menyebabkan penurunan pada charging dan discharging rate. Masalah ini sebenarnya bisa diatasi dengan memanaskan baterai sehingga menyebabkan pertukaran ion menjadi lebih cepat, namun metode ini dianggap tidak dapat untuk diaplikasikan pada keadaan sehari-hari. Seandainya para ilmuwan dapat memecahkan masalah ini maka risiko keamanan pada batara jenis lithium akan sangat berkurang.

Boleh dibilang hampir semua baterai jenis LiPo yang beredar diluar sekarang ini sebenarnya adalah jenis Hybrid Lithium Polymer. Nama yang biasa digunakan untuk baterai ini adalah Lithium-ion Polymer, namun dunia lebih sering menyebutnya dengan Lithium Polymer saja. Contoh baterai Lipo bisa dilihat pada gambar 2.23. Padahal beteraai jenis ini tidak sepenuhnya menggunakan elektrolit kering seperti yang telah dijelaskan diatas. Dengan menggunakan elektrolit tipe gel terhadap polimer, pertukaran ion yang terjadi meningkat pesat. Elektrolit gel menyebabkan berkurangnya tingkat kebocoran, namun tetap masih mudah terbakar. Baterai jenis itu tidak terlalu berbahaya jika dibandingkan dengan baterai Li-Ion, namun tetap apabila tidak diperlakukan dengan benar seperti baterai terbakar api, recharge, korslet, dll baterai ini dapat memicu ledakan [10]. Berikut gambar 2.23 merupakan gambar *battery* lipo.



Gambar 2.23 Battery

(Sumber : <https://www.priceza.co.id>)



Gambar 2.24 Simbol *Battery*

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

2.10 *Internet Of Things (IoT)*

Internet of Things adalah sebuah konsep dimana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer dimana bertujuan memperluas manfaat dan konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus, berada di dunia fisik, bahan pangan, elektronik, peralatan apa saja, termasuk benda hidup yang semuanya tersambung ke jaringan local dan global melalui sensor tertanam dan selalu “On”. Ide awal *Internet of Things* pertama kali dimunculkan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999 di salah satu presentasinya. Kini banyak perusahaan besar mulai mendalami *Internet of Things* sebut saja Intel, Microsoft, Oracle dan banyak lainnya. Menurut Ashton definisi awal *IoT* adalah sebagai sebuah teknologi yang memungkinkan adanya pengendalian, komunikasi, kerjasama dengan berbagai pihak perangkat keras, berbagai data, memvirtualisasikan segala hal nyata ke dalam bentuk internet, dan lain-lain melalui jaringan internet. Berikut gambar 2.25 merupakan gambar *IoT*.



Gambar 2.25 *Internet of Things*

(Sumber : <https://ofis.bluepowertechnology.com>)

2.11 Blynk

Blynk adalah platform untuk aplikasi OS Mobile (iOS dan Android) yang bertujuan untuk kendali modul Arduino, Raspberry Pi, ESP32, dan modul sejenisnya melalui Internet. Aplikasi ini merupakan wadah kreatifitas untuk membuat antarmuka grafis untuk proyek yang diimplementasikan hanya dengan metode *drag and drop widget*. Penggunaannya sangat mudah untuk mengatur semuanya dan dapat dikerjakan dalam waktu kurang dari 5 menit. Blynk tidak terikat pada papan atau modul tertentu. Dari platform aplikasi inilah dapat mengontrol apapun dari jarak jauh, dimanapun kita berada dan waktu kapanpun. Dengan catatan terhubung dengan internet dengan koneksi yang stabil dan inilah yang dinamakan dengan sistem *Internet of Things*. Sistem alat bantu tunanetra ini memiliki kontroler utama, yaitu NodeMCU ESP32 yang berfungsi sebagai pengolah data sensor dan antarmuka ke Blynk. Berikut gambar 2.26 merupakan gambar aplikasi Blynk



Gambar 2.26 Blynk

(Sumber : <http://puaks.blogspot.com>)

Terdapat 3 komponen utama Blynk:

1. *Blynk Apps*

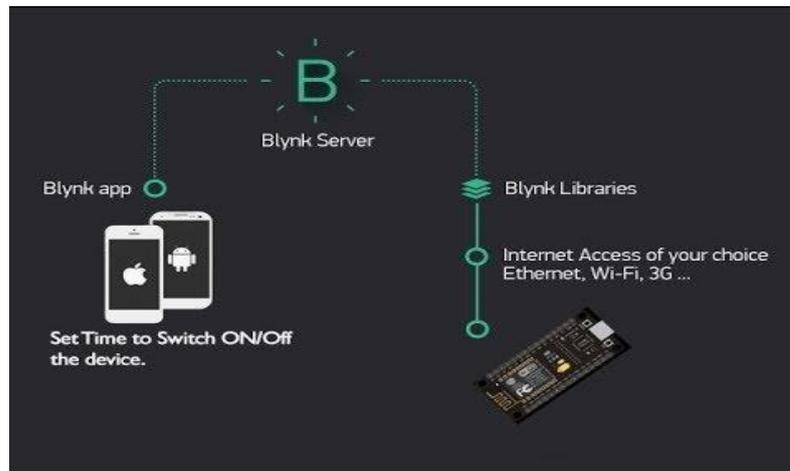
Blynk Apps memungkinkan untuk membuat *project interface* dengan berbagai macam komponen *Input* dan *output* yang mendukung untuk pengiriman maupun penerimaan data serta merepresentasikan data sesuai dengan komponen yang dipilih. Representasi data dapat berbentuk visual angka maupun grafik.

2. *Blynk Server*

Blynk server merupakan fasilitas Backend Service berbasis Cloud yang bertanggung jawab untuk mengatur komunikasi antara aplikasi *smartphone* dengan lingkungan *hardware*. Kemampuan untuk menangani puluhan *hardware* pada saat yang bersamaan semakin memudahkan bagi para pengembang sistem *IoT*.

3. *Blynk Library*

Blynk Library dapat digunakan untuk membantu pengembangan *code*. Blynk *library* tersedia pada banyak *platform* perangkat keras sehingga semakin memudahkan para pengembang *IoT* dengan fleksibilitas *hardware* yang didukung oleh lingkungan Blynk.



Gambar 2.27 Blynk Cloud Server

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

2.12 Jaringan Internet

Internet adalah jaringan atau sistem pada jaringan komputer yang saling berhubungan berbagai komputer untuk dapat berbagi sumber daya, komunikasi dan akses informasi. dengan menggunakan Sistem Global Transmission Control Protocol / Internet Protocol Suite (TCP/IP) sebagai protokol pertukaran paket atau data (packet switching communication protocol) untuk melayani miliaran pengguna di seluruh dunia. Internet juga biasa dikenal sebagai interconnected-networking (singkatan dari Internet). Internet berasal dari bahasa latin, yaitu “inter” yang memiliki arti “antara”. Jadi, apabila digabungkan kata per kata internet adalah jaringan antara atau penghubung. Internet dapat diartikan sebagai jaringan komputer luas dan besar yang mendunia, yaitu menghubungkan pemakai komputer dari suatu negara ke negara lain di seluruh dunia, dimana didalamnya terdapat 6 berbagai sumber daya informasi dari mulai yang statis hingga dinamis dan interaktif. Dalam komunikasi ini dapat terjadi perpindahan data ataupun berbagi sumber daya secara terorganisasi di seluruh dunia melalui telepon atau satelit, dalam skala luas. *WiFi* adalah jaringan area lokal atau *LAN (Local Area Network)* yang tidak memerlukan kabel dengan koneksi kecepatan yang tinggi. *WiFi* sering disebut juga dengan *WLAN (Wireless Local Area Network)*. Sinyal Radio adalah kunci yang memungkinkan komunikasi dalam jaringan *WiFi*.

Teknologi *WiFi* ini menggunakan dua frekuensi gelombang radio dalam mengirimkan dan menerima sinyal radio. Kedua frekuensi gelombang radio tersebut adalah frekuensi 2,4GHz dan 5GHz. Router menerima data dari internet yang akan menerjemahkannya menjadi sinyal radio yang kemudian ditransmisikan dari antena *WiFi* ke perangkat penerima *WiFi* seperti ponsel pintar dan laptop yang dilengkapi dengan rangkaian *WiFi*. Komputer atau ponsel pintar menerima sinyal *WiFi* ini akan segera membacanya dan menerjemahkannya menjadi data yang dapat dimengerti oleh perangkatperangkat tersebut. Dengan demikian terjadilah koneksi diantara pengguna dan jaringan. Demikian pula dengan pengiriman informasi dari komputer atau ponsel, perangkat tersebut akan menerjemahkan data menjadi sinyal radio dan mentransmisikannya menggunakan antena. *Router* nirkabel menerima sinyal tersebut dan menerjemahkannya. Router kemudian mengirimkan informasi ke internet menggunakan koneksi ethernet kabel fisik.[11]

2.13 *Software 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 deprogram. 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 27 library C/C++(Wiring), yang membuat operasi input/output lebih mudah. Arduino IDE terdiri dari :

➤ *Editor Program*

Sebuah window program yang menggunakan penggunaan menulis dan mengedit program dalam bahasa *processing*.

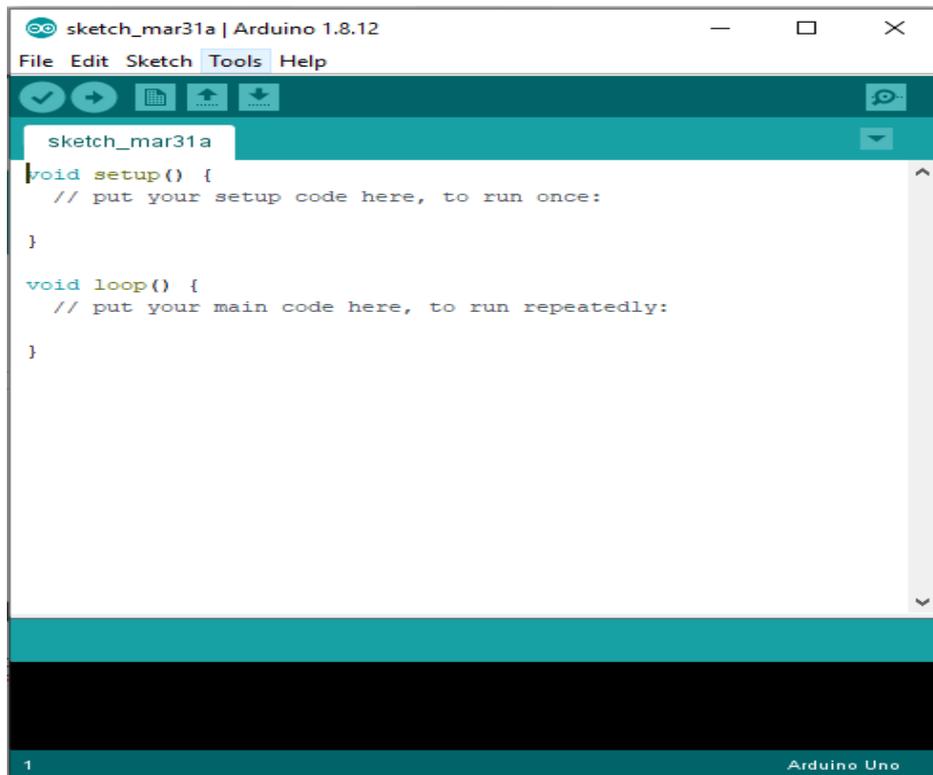
➤ *Compiler*

Sebuah modul yang mengubah kode program (*Processing*) menjadi kode biner.

➤ *Uploader*

Sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memori pada board yang digunakan.[12]

Berikut gambar 2.28 adalah tampilan dari *software* Arduino IDE.



Gambar 2.28 Tampilan *Software* Arduino IDE

(Sumber : <https://robotics.instiperjogja.ac.id>)

Setiap program arduino (bisa disebut sketch) mempunyai dua buah fungsi yang harus ada dalam setiap program, yaitu :

1. Void setup (){}

Void setup merupakan fungsi yang hanya menjalankan program yang ada didalam kurung kurawal sebanyak satu kali.

2. Void loop (){}

Fungsi ini akan dijalankan setelah setup (fungsi void setup) selesai, setelah dijalankan satu kali, fungsi ini akan dijalankan lagi dan lagi secara terus menerus sampai catu daya (power) dilepaskan.

Arduino IDE juga memiliki syintak dalam penulisan koding seperti berikut:

1. // (komentar satu baris)

Digunakan untuk memberi komentar atau catatan pada kode-kode yang dibuat.

2. `/**/` (komentar dua baris)

Untuk menuliskan catatan pada beberapa baris sebagai komentar.

3. `{ }` (kurung kurawal)

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

4. `;` (titik koma)

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