

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

Dalam penyelesaian tugas akhir diperlukan beberapa teori penunjang yang nantinya digunakan sebagai dasar acuan dalam perancangan suhu tubuh manusia tanpa kontak dengan *Internet of Things*, maupun teori dasar yang melandasi permasalahan dan penyelesaian dalam tugas akhir ini. Berikut adalah beberapa teori penunjang tersebut :

#### 2.1 Peneliti Terdahulu

No	Nama	Perbedaan	Kesimpulan
1	Wijaya, R. A., Lestari, S. W. L. W., & Mardiono, M. “Rancang Bangun Alat Monitoring Suhu dan Kelembaban Pada Alat <i>Baby Incubator</i> Berbasis <i>Internet Of Things</i> ”, 2019 [1].	Monitoring menggunakan <i>platform Internet of Things</i> yang lain.	Penggunaan <i>platform blynk</i> lebih efisien.
2	Gunawan, I., Akbar, T., & Giyandhi Ilham, M. “Prototipe Penerapan <i>Internet Of Things (Iot)</i> Pada Monitoring Level Air Tandon Menggunakan Nodemcu Esp8266 Dan <i>Blynk</i> ”, <i>Infotek</i> :	Pengaplikasian <i>Internet of Things</i> platform blynk menggunakan nodeMCU.	Penggunaan nodeMCU banyak pin yang tidak digunakan.

	<i>Jurnal Informatika Dan Teknologi</i> , 2020 [9].		
3	Gusti Arya Dinata, Meilia Safitri, D. R.. “Rancang Bangun Alat Pengukur Suhu Tubuh Manusia Dengan <i>Non-Contact Thermometer</i> ”, 2017 [10].	Menggunakan sensor <i>thermometer</i> yang kurang akurat.	Dari jurnal tersebut seharusnya menggunakan sensor suhu MLX90614.
4	Hayaty, M., & Mutmainah, A. R. “ <i>IoT-Based electricity usage monitoring and controlling system using Wemos and Blynk application</i> ”, Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer, 2019 [11].	Prinsip alat hampir menyerupai.	Penggunaan esp8266 Wemos D1 mini dan <i>blynk</i> dalam implementasinya.
5	Suyanto Moh Fajar Rajasa, S. F. “Rancang Bangun Prototipe Monitoring Suhu Tubuh Manusia Berbasis O.S <i>Android</i> Menggunakan Koneksi <i>Bluetooth</i> ”, 2013 [12].	Koneksi ke <i>device</i> lain masih menggunakan <i>Bluetooth</i> . Memakai frekuensi yang sama dengan gelombang <i>WIFI</i> , kalau terlalu banyak koneksi <i>Bluetooth</i> di	jangkauan maksimal <i>access point</i> akan lebih tinggi, performa lebih baik dan efisien di area luar ruangan dan area yang lebih perkotaan

		dalam satu ruangan akan sulit untuk menemukan penerima yang di tuju.	
--	--	--	--

Pada rancang bangun monitor suhu tubuh manusia tanpa kontak dengan *Internet of Things* ini menggunakan sensor MLX90614 sebagai pembaca suhu tubuh dan sensor ultrasonic sebagai pembaca jarak, Langkah pertama sensor ultrasonic jika mendeteksi objek kurang dari 20cm akan mengaktifkan sensor suhu MLX90614. Kemudian sensor suhu membaca suhu objek didepanya lalu akan di proses jika nilai yang di baca kurang dari 37°C maka akan menampilkan pesan melalui LCD dan LED hijau lalu mengaktifkan suara dari modul *dfplayer*, dan jika sensor suhu mendapatkan nilai lebih dari 37°C maka akan menampilkan pesan melalui LCD dan LED merah lalu mengaktifkan suara melalui modul *dfplayer*.

Data yang sudah diolah di Arduino dikirim ke ESP32CAM melalui komunikasi serial dari Arduino ke ESP32CAM, dari ESP32CAM akan mengirimkan hasil data dari pembacaan sensor dalam bentuk hasil suhu,LCD dengan teks dan LED ke aplikasi *blynk* yang di *control* dengan *smartphone*, dengan demikian dapat mempermudah dalam proses pengecekan suhu tubuh manusia dan menghindari kontak langsung dengan objek agar meminimalisir penularan virus.

## 2.2 Suhu Tubuh Manusia

Riset menunjukkan perubahan suhu tubuh adalah mekanisme yang berhubungan dengan sistem imun. Saat sehat, suhu tubuh manusia rata-rata berkisar 37 derajat Celcius. Namun, saat diserang infeksi atau virus, suhu tubuh cenderung naik. Ini adalah indikasi sistem imun tubuh sedang bekerja melawan serangan virus atau infeksi.

Kenaikan suhu ini berkaitan dengan aktivitas protein tertentu yang mengaktifkan sistem imun tubuh sesuai kebutuhan. Karena itu, demam tidak mutlak menjadi hal yang buruk, melainkan bagian dari cara pemulihan tubuh terhadap serangan penyakit[4]

### 2.2.1 Suhu Tubuh Normal, Tinggi, dan Rendah

Berapa suhu tubuh normal manusia? Suhu tubuh normal pertama kali ditetapkan pada standar 37 derajat Celcius oleh seorang dokter Jerman pada abad ke-19. Namun, suhu tubuh normal sesuai riset pengobatan yang terus berlanjut berada di angka 36,7-36,8 derajat *Celcius*[5].

Definisi suhu tubuh “normal” bisa berbeda dari setiap orang. Untuk orang dewasa, suhu tubuh normal berkisar antara 36,1-37,2 derajat *Celcius*. Sedangkan untuk bayi dan anak kecil, suhu tubuh normal bisa lebih tinggi, yaitu antara 36,6-38 derajat *Celcius*[5].

Suhu tubuh tinggi yang dikategorikan demam berada di atas 38 derajat *Celcius* dan tidak mutlak berbahaya. Namun, jika suhu tubuh mencapai 39,4 derajat *Celcius* tanpa tanda-tanda menurun dalam tiga hari, Anda dianjurkan segera menghubungi dokter. Untuk bayi di bawah usia 3 bulan, segera berkonsultasi jika suhu diatas 38 derajat *Celcius* dan 38,8 derajat *Celcius* untuk balita[5].

Suhu tubuh rendah juga bisa berakibat fatal, yaitu hipotermia saat suhu tubuh berada di bawah 35 derajat *Celcius*. Hipotermia bisa terjadi karena faktor *eksternal* misalnya cuaca dingin, dan *eksternal*, seperti penggunaan obat-obatan, *stroke*, infeksi, dan kekurangan gizi. Hipotermia terutama rentan pada bayi dan lansia sehingga harus mendapatkan perhatian ekstra[5].

### **2.2.2 Cara Mengukur Suhu Tubuh**

#### **1. Di bawah ketiak (Metode *axilla*)**

Menggunakan termometer digital dan cocok untuk bayi dan anak kecil. Posisi alat berada di bagian tengah ketiak dan tidak terjepit terlalu ketat. Waktu dibutuhkan sekitar 1 menit hingga terdengar bunyi. Tingkat akurasi sedang hingga tinggi[6].

#### **2. Di dalam mulut (Metode oral) dengan termometer *digital***

Menggunakan termometer *digital* dan cocok untuk anak di atas usia 5 tahun. Posisi alat di bawah lidah dan mulut tertutup. Waktu

dibutuhkan sekitar 1 menit hingga terdengar bunyi. Tingkat akurasi sedang hingga tinggi[6].

### **3. Di dalam telinga (Metode tympanik)**

Menggunakan termometer khusus telinga cocok untuk diatas usia 2 tahun. Posisi alat lurus terhadap saluran lubang telinga. Waktu dibutuhkan sekitar 2 detik hingga terdengar bunyi. Tingkat akurasi rendah hingga sedang[6].

### **4. Di dalam rektum (Metode rektal)**

Menggunakan termometer *digital* cocok untuk *newborn*, balita hingga dewasa. Posisi alat di dalam rektum atau anus dengan kedalaman sekitar 2,5 cm. Waktu dibutuhkan sekitar 1 menit hingga terdengar bunyi. Tingkat akurasi tinggi.

### **5. Termometer Dahi (Metode *Nonkontak*)**

Menggunakan termometer *infra-red* dengan posisi alat berjarak tertentu dari dahi. Waktu dibutuhkan sekitar 2 detik hingga terdengar bunyi. Tingkat akurasi rendah hingga sedang.

Menjaga suhu tubuh normal menjadi hal yang penting terutama pada masa wabah virus corona. Jika Anda merasa telah terpapar virus corona dan mengalami salah satu gejala umum seperti demam, batuk, sakit kepala atau sesak napas, sebaiknya terlebih dahulu menghubungi penyedia layanan kesehatan untuk mendapatkan saran dan bantuan medis.

### 2.3 *Internet Of Things (IOT)*

*Internet of Things* atau dikenal juga dengan singkatan “*IoT*” merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. Adapun kemampuan seperti berbagi data, *remote control* dan sebagainya termasuk pada semua benda fisik di dunia. Contohnya peralatan apa saja, termasuk benda hidup yang semuanya tersambung ke jaringan lokal dan global melalui sensor yang tertanam dan selalu aktif. Ide awal *Internet of things* ini pertama kali dimunculkan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999 dan mulai terkenal dengan *Auto-ID Center* di Institut Teknologi Massachusetts (MIT). *Internet of things* ini diprediski sebagai “*the next big thing*” di dunia teknologi informasi. Hal tersebut dikarenakan konsep ini menawarkan banyak potensi yang bisa dikembangkan [9]

#### 2.3.1 *Perangkat Internet of Things*

Barang apapun dapat dikatakan sebagai *Internet of things Device* jika telah terpasang *IoT module / embeded device, IoT Module* pada umumnya terdiri dari 5 komponen penting diantaranya : Sensor, CPU / Komputer, Sistem Operasi, Jalur Komunikasi dan Keluaran.

#### 2.3.2 *Prinsip Kerja*

Konsep *Internet of things* ini sebetulnya cukup sederhana dengan cara kerja mengacu pada 3 elemen utama pada arsitektur *Internet of things*, yakni: Barang Fisik yang dilengkapi modul *Internet of things*, Perangkat Koneksi ke Internet seperti Modem dan *Router Wireless Speedy* dan *Cloud*

*Data Center* tempat untuk menyimpan aplikasi beserta data *base*. Seluruh penggunaan barang yang terhubung ke internet akan menyimpan data, data tersebut terkumpul sebagai '*big data*' yang kemudian dapat diolah untuk di analisa baik oleh Pengguna untuk kemudian di manfaatkan bagi kepentingan masing-masing.

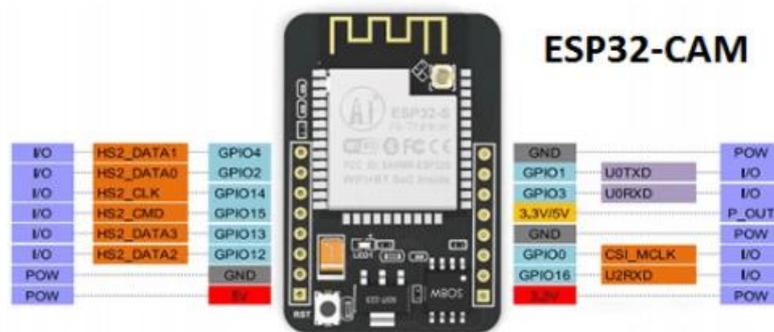


**Gambar 2.1 Konsep dan Cara Kerja *Internet of Things* [14]**

Cara Kerja *Internet of Things* yaitu dengan memanfaatkan sebuah argumentasi pemrograman yang dimana tiap-tiap perintah argumennya itu menghasilkan sebuah interaksi antara sesama mesin yang terhubung secara otomatis tanpa campur tangan manusia dan dalam jarak berapa pun. Sebuah benda dapat diberi pengenal berupa *IP address* dan menggunakan jaringan internet untuk bisa berkomunikasi dengan benda lain yang memiliki pengenal *IP address*. internetlah yang menjadi penghubung di antara kedua interaksi mesin tersebut, sementara manusia hanya bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung yang tanpa harus selalu datang ke lokasi tempat perangkat tersebut. Baik untuk alasan sistem keamanan dan untuk wilayah yang dimana tidak mungkin dimasuki seseorang manusia, maupun alasan jangkauan yang terhadap di dalam perangkat yang akan nantinya mengendalikan tersebut.

## 2.4 ESP32-CAM

ESP32-CAM adalah papan pengembangan *WiFi / Bluetooth* dengan mikrokontroler ESP32 dan kamera. Ada juga sejumlah GPIO yang tersedia dan ada koneksi untuk antena *eksternal*. Module ini merupakan sebuah module WiFi yang sudah dilengkapi dengan kamera. Dari module ini kita bisa gunakan untuk berbagai keperluan, contoh untuk CCTV, mengambil gambar dan sebagainya. Fitur lain yaitu kita bisa mendeteksi wajah (*face detection*) dan pengenalan wajah (*face recognition*).



Gambar 2.2 ESP32-CAM dan Pin Out modul [15]

### 2.2 Tabel Spesifikasi Umum ESP32-CAM

<i>Module model</i>	ESP32-CAM
<i>Behuizing</i>	DIP-16
<i>Afmetingen</i>	27*40.5*4.5(±0.2)mm
<i>SPI Flash</i>	default 32Mbit
<i>RAM</i>	internal 520KB + external 4M PSRAM
<i>Bluetooth</i>	bluetooth 4.2BR/EDR en BLE
<i>Wi-Fi</i>	802.11 b/g/n/e/i

<i>Ondersteunde interfaces</i>	UART, SPI, I2C, PWM
<i>TF (micro SD) Kaart</i>	Maximaal 4 GB
<i>IO poorten</i>	9
<i>Serieele poort snelheid</i>	standaard 115200 bps
<i>Afbeeldings formaten</i>	JPEG (OV2640), BMP, GRAYSCALE
<i>Spectrum range</i>	2412 ~ 2484MHz
<i>Antenne</i>	onboard PCB antenna , gain 2dBi
<i>Zend vermogen</i>	802.11b: 17±2 dBm (@11Mbps) 802.11g: 14±2 dBm (@54Mbps) 802.11n: 13±2 dBm (@MCS7)
<i>Ontvangst gevoeligheid</i>	CCK, 1 Mbps : -90dBm CCK, 11 Mbps: -85dBm 6 Mbps (1/2 BPSK): -88dBm 54 Mbps (3/4 64-QAM): -70dBm MCS7 (65 Mbps, 72.2 Mbps): -67dBm
<i>Stroomverbruik</i>	<i>Turn off the flash: 180mA@5V</i> <i>Turn on the flash and adjust the brightness to the maximum: 310mA@5V</i> <i>Deep-sleep: The lowest power consumption can reach 6mA@5V</i> <i>Moderm-sleep: up to 20mA@5V</i> <i>Light-sleep: up to 6.7mA@5V</i>
<i>Beveiliging</i>	WPA/WPA2/WPA2-Enterprise/WPS
<i>Voedingsspanning</i>	5V

<i>Bedrijfstemperatuur</i>	-20 °C ~ 85 °C
<i>Opslag</i>	-40 °C ~ 90 °C, < 90%RH

### 2.3 Sensor Suhu MLX

MLX90614 yaitu sebuah termometer inframerah yang dimana untuk mengukur suhu tubuh manusia *non*-kontak. Baik di dalam chip detektor maupun di thermopile sensitif *IR* dan *ASIC* pengkondisian sinyal ini berintegrasi di dalam packing sensor model TO-39 yang sama. Pengkondisian sinyal ini yang berintegrasi masuk ke dalam MLX90614 itu yaitu *low noise amplifier*, 17-bit ADC dan unit DSP yang sangat kuat dalam mencapai keakurasian dan resolusi yang tinggi dari thermometer itu sendiri.

Secara *default* pabrik, sensor ini dikalibrasikan dengan *output* atau keluaran *SMBus* digital yang di mana nanti akan memberikan akses penuh ke suhu yang akan diukur dalam jangka kisaran suhu lengkap dan resolusi 0,02 ° C.

Pengguna ini dapat mengkonfigurasi *output* atau keluaran *digital* menjadi modulasi yang lebar pula (PWM). Sebagai standar atau acuan, PWM 10-bit ini dikonfigurasi dimana untuk secara terus-menerus mentransmisikan suhu yang akan diukur dalam kisaran atau waktu -20 hingga 120 ° C, dengan resolusi keluaran *output* 0,14 ° C.

Salah satu untuk solusi ini membangun sistem sensor yang dimana dapat mengukur suhu tubuh tinggi tanpa merusak sistem yang ada dan menggunakan sensor suhu tubuh *contactless* atau *non-contact*. Sensor ini juga dapat merasakan suhu tubuh suatu benda yang tanpa menyentuh sebuah benda tersebut.

### 2.3.1 Fitur dan Kelebihan

1. Untuk ukuran kecil dan biaya operasional rendah.
2. *Non Contact*.
3. Mudah untuk diintegrasikan.
4. Dikalibrasi dari pabrik dengan kisaran suhu yang di dapat luas: -40 hingga 125 ° C untuk suhu sensor itu sendiri dan -70 hingga 380 ° C untuk suhu objek.
5. Akurasi yang tinggi 0,5 ° C pada rentang suhu luas (0 .. + 50 C untuk Ta dan To).
6. Keakuratan medis 0,1 ° C sehingga dalam kisaran suhu itu terbatas tersedia apabila berdasarkan permintaan.
7. Resolusi ukuran 0,02 ° C.
8. Untuk versi zona tunggal dan ganda.
9. Antarmuka digital lebih kompatibel *SMBus/ I2C* untuk pembacaan suhu.
10. *Output* PWM yang didapat bisa disesuaikan untuk pembacaan berkelanjutan.
11. Sedia dalam versi 3V dan 5V.
12. *Powersaving* dan *mode*.

### 2.3.2 *Pin Out Board*

Gambar berikut adalah modul *board* untuk bertipe GY-906 MLX90614 yang dimana banyak tersedia dipasaran.



**Gambar 2.3. Modul *Board* GY-906 MLX90614 [16]**

Adapun *pin out* untuk *board* GY-906 yaitu sebagai berikut :

- Vin : Tegangan *supply* modul.
- GND : *Sinyal Ground*.
- SCL : *Serial Clock*.
- SDA : *Serial Data*.

### 2.3.3 Prinsip kerja MLX90614

MLX90614 termometer inframerah sangat berguna karena dalam pemakaiannya tidak diperlukan kontak antara sensor dan objek yang akan diukur. Sensor memberikan pembacaan suhu rata-rata dari semua objek yang *tercover* oleh *view* dari sensor, sehingga suhu mutlak dari sebuah objek yang diamati. Dengan prinsip ini, maka dapat dimanfaatkan untuk mendeteksi kehadiran ataupun perubahan suhu objek dalam *range*

jangkauan sensor baik itu gerakan objek ataupun kehadiran suatu objek[21].

Sensor IR MLX90614 berfungsi sebagai pendeteksi intensitas radiasi Inframerah yang dipancarkan objek/benda uji. Sensor ini mampu mendeteksi radiasi pada temperatur objek antara - 70° C hingga 380° C. Keluaran dari Sensor ini telah berbentuk digital karena telah ada ADC di dalamnya. Prinsip kerjanya dengan menangkap energi panas yang dihasilkan dari pancaran inframerah yang dimiliki setiap benda kemudian dikonversikan dalam bentuk besaran suhu[21].

Sensor *infrared thermometer* merupakan sebuah termometer *infrared* untuk mengukur suhu secara tidak langsung. Kedua *chip IR thermopile* sensitif detektor dan pengkondisian sinyal *ASIC* yang terintegrasi pada sebuah TO-39 kaleng. Diintegrasikan ke dalam sensor *infrared thermometer* yang merupakan *noise amplifier* rendah, 17-bit ADC dan Unit DSP yang kuat sehingga mencapai akurasi dan resolusi tinggi pada termometer. Sensor *infrared thermometer* dikalibrasi dengan output *SMBus digital* dengan akses penuh pada suhu yang diukur pada rentang temperatur lengkap dengan resolusi 0,02°C. Pengguna dapat mengkonfigurasi *output digital* menjadi PWM. Pada standarnya, 10-bit PWM dikonfigurasi untuk dapat mengirimkan suhu ukur dalam kisaran - 20°C - 120°C dengan resolusi *output* dari 0,14°C.[22]

## 2.4 LCD (*Liquid Cristal Display*)

LCD berfungsi untuk menampilkan karakter angka, huruf ataupun simbol dengan lebih baik dan dengan konsumsi arus yang rendah. Modul LCD (*Liquid Cristal Display*) dot matrik M1632 terdiri dari bagian penampil karakter (LCD) yang berfungsi menampilkan karakter dan bagian sistem prosesor LCD dalam bentuk modul dengan mikrokontroler yang diletakan dibagian belakan LCD tersebut yang berfungsi untuk mengatur tampilan LCD serta mengatur komunikasi antara LCD dengan mikrokontroler yang menggunakan modul LCD tersebut. LCD M1632 merupakan modul LCD dengan tampilan 2×16 (2 baris x 16 kolom) dengan konsumsi daya rendah[1].

### 2.4.1 Cara Mengakses Modul *Display* LCD 16 x 2

LCD 16×2 (*Liquid Crystal Display*) merupakan modul penampil data yang mepergunakan kristal cair sebagai bahan untuk penampil data yang berupa tulisan maupun gambar. Pengaplikasian pada kehidupan sehari – hari yang mudah dijumpai antara lain pada kalkulator, *gamebot*, televisi, atau pun layar komputer.

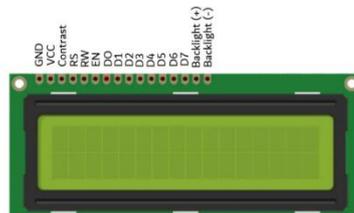
### 2.4.2 Spesifikasi LCD 16 x 2

Adapun fitur – fitur yang tersedia antara lain

- Terdiri dari 16 kolom dan 2 baris
- Dilengkapi dengan *backlight*
- Mempunyai 192 karakter tersimpan

- Dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit
- Terdapat karakter generator terprogram

### 2.4.3 Pin-Pin LCD 16 x 2



Gambar 2.4. LCD 16 x 2 [16]

Keterangan :

1. **GND** : catu daya 0Vdc
2. **VCC** : catu daya positif
3. **Constrate** : untuk kontras tulisan pada LCD
4. **RS** atau **Register Select** :
  - *High* : untuk mengirim data
  - *Low* : untuk mengirim instruksi
5. **R/W** atau **Read/Write**
  - *High* : mengirim data
  - *Low* : mengirim instruksi
  - Disambungkan dengan *LOW* untuk pengiriman data ke layar
6. **E (enable)** : untuk mengontrol ke LCD ketika bernilai *LOW*, LCD tidak dapat diakses
7. **D0 – D7** = Data Bus 0 – 7
8. **Backlight +** : disambungkan ke VCC untuk menyalakan lampu latar
9. **Backlight -** : disambungkan ke GND untuk menyalakan lampu latar

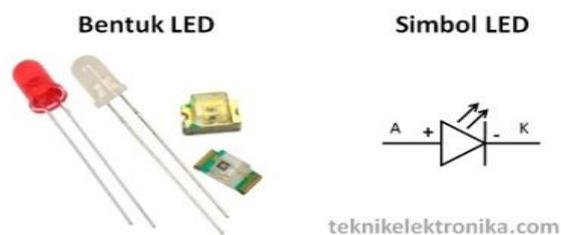
## 2.5 LED

LED (*Light Emitting Diode*) dan Cara Kerjanya – *Light Emitting Diode* atau sering disingkat dengan LED adalah komponen elektronika

yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. LED merupakan keluarga Dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor. Warna-warna Cahaya yang dipancarkan oleh LED tergantung pada jenis bahan semikonduktor yang dipergunakannya. LED juga dapat memancarkan sinar inframerah yang tidak tampak oleh mata seperti yang sering kita jumpai pada *RemoteControl* TV ataupun *RemoteControl* perangkat elektronik lainnya.

Bentuk LED mirip dengan sebuah bohlam (bola lampu) yang kecil dan dapat dipasangkan dengan mudah ke dalam berbagai perangkat elektronika. Berbeda dengan Lampu Pijar, LED tidak memerlukan pembakaran filamen sehingga tidak menimbulkan panas dalam menghasilkan cahaya. Oleh karena itu, saat ini LED (*LightEmittingDiode*) yang bentuknya kecil telah banyak digunakan sebagai lampu penerang dalam LCD TV yang mengganti lampu *tube*.

### 2.5.1 Simbol dan Bentuk LED (*Light Emitting Diode*)



**Gambar 2.5**Bentuk led dan simbol led [17]

### 2.5.2 Cara Kerja LED (*Light Emitting Diode*)

Seperti dikatakan sebelumnya, LED merupakan keluarga dari Dioda yang terbuat dari Semikonduktor. Cara kerjanya pun hampir samadengan Dioda yang memiliki dua kutub yaitu kutub Positif (P) dan Kutub Negatif (N). LED hanya akan memancarkan cahaya apabila dialiri tegangan maju (bias *forward*) dari Anoda menuju ke Katoda[2].

LED terdiri dari sebuah chip semikonduktor yang di doping sehingga menciptakan junction P dan N. Yang dimaksud dengan proses *doping* dalam semikonduktor adalah proses untuk menambahkan ketidakmurnian (*impurity*) pada semikonduktor yang murni sehingga menghasilkan karakteristik kelistrikan yang diinginkan. Ketika LED dialiri tegangan maju atau bias *forward* yaitu dari Anoda (P) menuju ke Katoda (K), Kelebihan Elektron pada N-Type material akan berpindah ke wilayah yang kelebihan *Hole* (lubang) yaitu wilayah yang bermuatan positif (*P-Type material*). Saat Elektron berjumpa dengan *Hole* akan melepaskan *photon* dan memancarkan cahaya monokromatik (satu warna).

LED atau *Light Emitting Diode* yang memancarkan cahaya ketika dialiri tegangan maju ini juga dapat digolongkan sebagai *Transduser* yang dapat mengubah Energi Listrik menjadi Energi Cahaya.

### 2.5.3 Kegunaan LED dalam Kehidupan sehari-hari

Teknologi LED memiliki berbagai kelebihan seperti tidak menimbulkan panas, tahan lama, tidak mengandung bahan berbahaya seperti merkuri, dan hemat listrik serta bentuknya yang kecil ini semakin

populer dalam bidang teknologi pencahayaan. Berbagai produk yang memerlukan cahaya pun mengadopsi teknologi *LightEmittingDiode*(LED) ini. Berikut ini beberapa pengaplikasiannya LED dalam kehidupan sehari-hari.

1. Lampu Penerangan Rumah
2. Lampu Penerangan Jalan
3. Papan Iklan (*Advertising*)
4. Backlight LCD (TV, *DisplayHandphone*, *Monitor*)
5. Lampu Dekorasi *Interior* maupun *Exterior*
6. Lampu Indikator
7. Pemancar Infra Merah pada *RemoteControl* (TV, AC, AV *Player*)

## **2.6 Aplikasi *Blynk***

*Blynk* adalah aplikasi untuk iOS dan OS *Android* untuk mengontrol *Arduino*, *NodeMCU*, *Raspberry Pi* dan sejenisnya melalui Internet. Aplikasi ini dapat digunakan untuk mengendalikan perangkat *hardware*, menampilkan data sensor, menyimpan data, visualisasi, dan lain-lain.

Aplikasi *Blynk* memiliki 3 komponen utama, yaitu Aplikasi, *Server*, dan *Libraries*. *Blynkserver* berfungsi untuk menangani semua komunikasi diantara *smartphone* dan *hardware*. *Widget* yang tersedia pada *Blynk* diantaranya adalah *Button*, *Value Display*, *History Graph*, *Twitter*, dan *Email*. *Blynk* tidak terikat dengan beberapa jenis *microcontroller* namun harus didukung *hardware* yang dipilih. *NodeMCU* dikontrol dengan

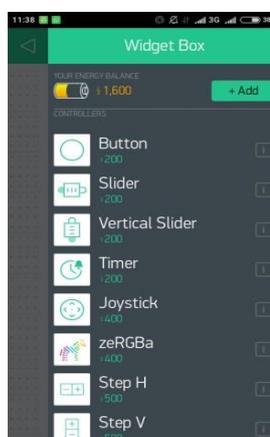
Internet melalui *WiFi*, chip ESP8266, *Blynk* akan dibuat *online* dan siap untuk *Internet of Things*. Cara pembuatan *user interface* pada *Blynk* sebagai berikut :

- a. Membuka aplikasi *blynk*, pertama membuat akun untuk mendapatkan auth token yang dikirim melalui *email*. Setelah itu membuat *project* dengan diberi nama “ Tugas Akhir” dan *hardware* yang digunakan , kemudian pilih *create* seperti pada Gambar.



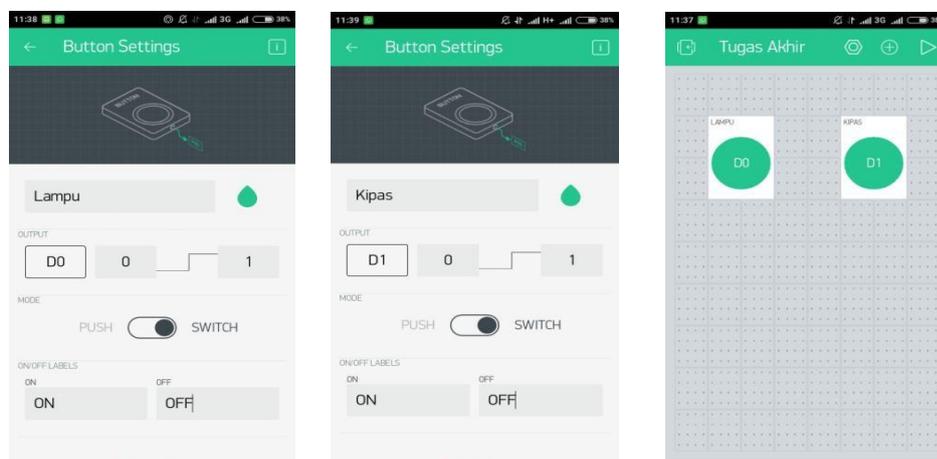
**Gambar 2.6 Registrasi Proyek[18]**

- b. Setelah *auth* token didapatkan, dapat memulai menambahkan *widget* untuk mendukung tampilan Tugas Akhir, seperti *button*.



**Gambar 2.7 Witged Aplikasi Blynk[18]**

- c. *Settingbutton* yang terdapat pada pin NodeMCU kemudian menempatkan komponen tersebut sesuai yang diinginkan.



**Gambar 2.8** Pengaturan *Button* [18]

## 2.7 Power Supply /Adaptor

*Power Supply* yaitu menurut bahasa Indonesia disebut Catu Daya yang suatu alat listrik dapat menyediakan energi listrik untuk perangkat listrik maupun elektronika lain. Pada dasarnya *Power Supply* ini Catu daya memerlukan sumber energi listrik yang di mana kemudian mengubahnya menjadi sebuah energi listrik yang di dapat dan dibutuhkan perangkat elektronika lain. Oleh karena itu, *Power Supply* ini juga kadang-kadang disebut dengan istilah *Electric Power Converter* [3].

### 2.7.1 Klasifikasi Umum *Power Supply*

Dimana pada umumnya *Power Supply* adalah juga dapat diklasifikasikan menjadi 3 kelompok besar yaitu, berdasarkan fungsi, berdasarkan bentuknya yang mekanikal dan juga berdasarkan metode

konversi. Berikut adalah merupakan penjelasan singkat dari tiga kelompok besar tersebut :

### **1. Power Supply Berdasarkan Fungsi(*Functional*)**

Berdasarkan fungsi, *Power supply* juga dapat membedakan antara *Regulated Power Supply* and *Unregulated Power Supply* dan *Adjustable Power Supply*.

*Regulated Power Supply* adalah dimana dapat menjaga kestabilan tegangan atau arus listrik meskipun terdapat perubahan yang variasinya ada dibeban atau sumber listrik itu sendiri (Tegangan dan Arus *Input*).

*Unregulated Power Supply* yaitu tegangan ataupun arus listrik dapat berubah dimana ketika beban berubah atau sumber listrik mengalami perubahan.

*Adjustable Power Supply* adalah tegangan atau arusnya dapat diatur sesuai kebutuhan yang akan dibuat dengan menggunakan *knob* mekanik. Ada dua jenis *Adjustable Power Supply* yaitu *Regulated Adjustable Power Supply* dan *Unregulated Adjustable Power Supply*.

### **2. Power Supply Berdasarkan Bentuknya**

Untuk alat elektronika seperti Televisi, Monitor Komputer, Komputer *Desktop* maupun *DVD Player*, *Power Supply* biasa ditempatkan di dalam perangkat-perangkat tersebut, sehingga nanti kita bisa sebagai konsumen tidak dapat melihat langsung. Jadi nanti hanya sebuah kabel listrik yang akan dapat kita lihat dari luar. *Power Supply* ini disebut juga dengan *Power Supply Internal (Built in)*.

Namun ada pula *Power Supply* yang bisa berdiri sendiri (*stand alone*) yang nanti berada diluar perangkat elektronika, dan yang kita gunakan seperti *Charger Handphone* dan *Adaptor Laptop*. Ada *Power Supply stand alone* yang ukuran bentuk besar dan dapat disetel ulang tegangannya sesuai kebutuhan kita.

### 3. *Power Supply* Berdasarkan Metode Konversinya

Berdasarkan Metode Konversi, dapat juga dibedakan menjadi *Power Supply* Linier yang bisa mengkonversi tegangan listrik langsung dari Inputnya atau masuknya listrik dan *Power Supply Switching* yang nanti harus mengkonversi terlebih dahulu tegangan *input* ke pulsa AC atau DC terlebih dahulu.

#### 2.7.2 Jenis-jenis *Power Supply*



**Gambar 2.9** Macam Macam *PowerSupply*[19]

Dimana selain pengklasifikasian diatas, *Power Supply* juga dibedakan menjadi beberapa jenis, yang dimana antara lain adalah DC *Power Supply*, AC *Power Supply*, *Switch Mode Power Supply*, *Programmable Power Supply*, *Uninterruptible Power Supply*, *High Voltage Power Supply*. Berikut adalah penjelasan mengenai jenis-jenis *PSU*.

Pengertian *Power Supply* dan Jenis-jenis *Power Supply*:

### **1. DC Power Supply**

*DC Power Supply* adalah sebuah pencatu daya dimana menyediakan tegangan listrik maupun arus listrik dalam bentuk DC (*Direct Current*) dan mempunyai Polaritas yang sama yaitu Positif dan Negatif untuk beban. Adadua jenis *DC Supply* yaitu:

#### **a. AC to DC Power Supply**

*AC to DC Power Supply*, adalah *DC Power Supply* yang mengubah sumber tegangan listrik AC dan menjadi tegangan DC yang dibutuhkan oleh alat Elektronika. *AC to DC Power Supply* pada umum memiliki sebuah arus atau *Transformator* yang menurunkan tegangan, sehingga Dioda sebagai Penyearah dan Kapasitor sebagai Penyaring(Filter).

#### **b. Linear Regulator**

*Linear Regulator* berfungsi sebagai mengubah sebuah tegangan DC yang berfluktuasi menjadi konstan atau stabil dalam menurunkan tegangan DC Input.

### **2. AC Power Supply**

*AC Power Supply* adalah *Power Supply* yang dapat mengubah suatu taraf tegangan listrik AC ke taraf tegangan listrik lain. Contoh *AC Power Supply* yang dapat menurunkan tegangan AC 220V ke 110V untuk alat yang dimana membutuhkan tegangan 110VAC. Atau sebaliknya dari tegangan listrik AC 110V ke 220V.

### **3. Switch-Mode PowerSupply**

*Switch-Mode Power Supply* (SMPS) adalah *Power Supply* yang nanti langsung menyearah (*rectify*) dan menyaring (*filter*) tegangan listrik Input AC untuk dapat tegangan listrik DC. Tegangan listrik DC itu nanti kemudian di-*switch* ON dan OFF pada frekuensi tinggi dan sirkuit frekuensi rendah sehingga dapat menghasilkan arus listrik AC yang dapat melewati *Transformator* Frekuensi Tinggi.

### **4. Programmable PowerSupply**

*Programmable Power Supply* yaitu jenis *power supply* yang akan pengoperasiannya dapat dikendalikan atau dilakukan oleh *Remote Control* melalui antarmuka (*interface*) Input Analog maupun digital seperti contoh RS232 dan GPIB.

### **5. Uninterruptible Power Supply(UPS)**

*Uninterruptible Power Supply* juga sering disebut dengan UPS yang dimana *Power Supply* memiliki dua sumber listrik yaitu arus listrik langsung berasal dari tegangan listrik *input* AC dan baterai terdapat didalam. Saat listrik normal, tegangan listrik *Input* akan secara simultan mengisi daya baterai lalu menyediakan arus listrik untuk beban (peralatan listrik). Tetapi jika ada kegagalan yang dimana pada sumber tegangan listrik AC seperti matinya listrik, maka baterai akan mengambil alih dan menyediakan tegangan listrik untuk peralatan listrik/elektronika yang ada.

## 6. High Voltage Power Supply

*High Voltage Power Supply* yaitu *power supply* dapat menghasilkan tegangan listrik tinggi sehingga dapat ratusan bahkan ribuan volt. *High Voltage Power Supply* biasanya dapat digunakan pada mesin *X-ray* ataupun alat-alat lain yang memerlukan tegangan listrik tinggi.

### 2.8 Saklar on/off



**Gambar 2.10 Saklar [19]**

Saklar atau lebih tepatnya adalah Saklar listrik adalah suatu komponen atau perangkat yang digunakan untuk memutuskan atau menghubungkan aliran listrik. Saklar yang dalam bahasa Inggris disebut dengan *Switch* ini merupakan salah satu komponen atau alat listrik yang paling sering digunakan. Hampir semua peralatan Elektronika dan Listrik memerlukan Saklar untuk menghidupkan atau mematikan alat listrik yang digunakan [2].

Berikut ini beberapa contoh penggunaan saklar di peralatan-peralatan listrik maupun elektronik :

- Tombol *ON/OFF* dan *Volume Up/Down* di Ponsel
- Tombol *ON/OFF* di TV, Tombol-tombol di *Remote TV*
- Saklar dinding untuk menghidupkan dan mematikan lampu listrik

- Tombol *ON/OFF* di Laptop atau Komputer
- Tombol-tombol *Keyboard* pada Laptop atau Komputer
- Tombol *ON/OFF* dan Tombol pilihan kecepatan di Kipas Angin

Dan masih banyak lagi.

### 2.8.1 Cara Kerja Saklar Listrik

Pada dasarnya, sebuah Saklar sederhana terdiri dari dua bilah konduktor (biasanya adalah logam) yang terhubung ke rangkaian eksternal, Saat kedua bilah konduktor tersebut terhubung maka akan terjadi hubungan arus listrik dalam rangkaian. Sebaliknya, saat kedua konduktor tersebut dipisahkan maka hubungan arus listrik akan ikut terputus.

Saklar yang paling sering ditemukan adalah Saklar yang dioperasikan oleh tangan manusia dengan satu atau lebih pasang kontak listrik. Setiap pasangan kontak umumnya terdiri dari 2 keadaan atau disebut dengan “State”. Kedua keadaan tersebut diantaranya adalah Keadaan “*Close*” atau “Tutup” dan Keadaan “*Open*” atau “Buka”. *Close* artinya terjadi sambungan aliran listrik sedangkan *Open* adalah terjadinya pemutusan aliran listrik.



**Gambar 2.11** *open dan close*[19]

Berdasarkan 2 keadaan yang ada tersebut, saklar pada umum menggunakan istilah *Normally Open (NO)* dan untuk saklar yang berada pada

keadaan terbuka (*Open*) pada kondisi utama. Lalu ketika ditekan, saklar yang *Normally Open (NO)* tersebut itu akan berubah menjadi keadaan tertutup (*Close*) atau “*ON*”. Sedangkan untuk *Normally Close (NC)* yaitu saklar yang ada pada keadaan Tertutup (*Close*) pada kondisi utama ini akan beralih ke keadaan terbuka (*Open*) ketika ditekan.

### 2.8.2 Pole dan Throw Saklar

Saklar listrik ini dapat digolongkan menjadi jumlah kontak dan kondisi yang dimiliki. Jumlah kontak dan kondisi yang akan dimiliki oleh listrik tersebut biasa disebut dengan istilah “*Pole*” dan “*Throw*”.

*Pole* yaitu banyaknya kontak yang dimiliki oleh sebuah saklar dan untuk *Throw* yaitu banyaknya kondisi yang dimiliki oleh sebuah saklar.

Dibawah ini terdapat beberapa contoh jenis saklar listrik yang digolongkan berdasarkan *Pole* dan *Throw* :

**SPST** : *Single Pole Single Throw*, Saklar ON/OFF paling sederhana yang hanya memiliki 2 Terminal. Contoh Saklar Listrik ON/OFF pada lampu.

**SPDT** : *Single Pole Double Throw*, Saklar dimana memiliki 3 Terminal. Saklar berjenis ini dapat digunakan sebagai Saklar Pemilih. Contoh Saklar pemilih Tegangan *Input Adaptor* yaitu 110V atau 220V.

**DPST** : *Double Pole Single Throw*, Saklar yang mempunyai 4 Terminal. DPST juga dapat diartikan sebagai dua Saklar SPST yang dapat dikendalikan dalam satu mekanisme.

**DPDT** : *Double Pole Double Throw*, Saklar yang memiliki 6 Terminal. DPDT juga dapat diartikan sebagai dua Saklar SPDT yang dapat dikendalikan dalam satu mekanisme.

**SP6T** :*Single Pole Six Throw*, Saklar yang dimana memiliki 7 Terminal yang ada pada umumnya berfungsi sebagai Saklar pemilih. Jenis Saklar ini banyak ditemukandi dalam Rangkaian Adaptor yang dapat memilih berbagai Tegangan listrik*Output*, misal pilihan output 1,5V, 3V, 4,5V, 6V, 9V dan 12V.

## 2.9 Sensor *Ultrasonic* HC-SR04

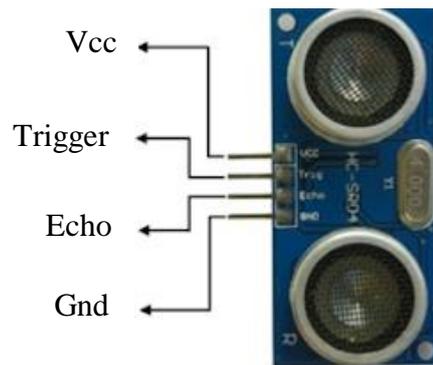
Sensor jenis ini adalah modul elektronik yang mendeteksi sebuah objek menggunakan suara. Sensor *ultrasonic* terdiri dari sebuah *transmitter* (Pemancar) dan sebuah *receiver* (penerima).*Transmitter* berfungsi untuk memancarkan



**Gambar 2.12** Sensor *Ultrasonic* HC-SR04 [20]

Sebuah gelombang suara kearah depan. Jika ada sebuah objek didepan *transmitter* maka sinyal tersebut akan memantul kembali ke *Receiver*. Fungsi sensor ultrasonic adalah mendeteksi benda atau objek di hadapan sensor. Penerapannya banyak dipakai pada robot pemadam api dan robot *obstacle* lainnya. Salah satu sensor yang paling sering digunakan adalah sensor *ultrasonic* tipeHC-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 ini dapatdi tampilkan sensor HC-SR04 dan diperlihatkan pada gambar dibawah ini :



**Gambar 2.13 Pin HC-SR04 [20]**

Fungsi Pin-pin HC-SR04:

1. *VCC = 5V Power Supply*, Pin ini bersumber sebagai tegangan positif sensor.
2. *Trigger = Trigger/Penyulut*, Pin ini yang nantinya akan digunakan untuk membangkitkan sinyal ultrasonik.
3. *Echo = Receiver/Indikator*, Pin ini yang dapat digunakan untuk mendeteksi sinyal pantulan ultrasonik.
4. *GND = Ground/0V Power Supply*, Pin ini juga dapat bersumber tegangan negatif sensor HC-SR04 dan memiliki dua komponen utama yang sebagai penyusun yaitu *ultrasonic transmitter* dan *ultrasonic receiver*.

Fungsi dari *ultrasonic transmitter* yaitu memancarkan sebuah gelombang ultrasonik dengan frekuensi 40 KHz dan kemudian *ultrasonic receiver* menangkap sebuah hasil pantulan gelombang ultrasonik untuk mengenai suatu objek. Waktu tempuh gelombang *ultrasonic* ini dari pemancar hingga ke penerima.

Prinsip ukuran jarak ini menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 yaitu, ketika pulsa *trigger* diberikan pada sensor, transmitter akan memulai memancarkan sebuah gelombang ultrasonik, yang pada saat bersamaan sensor akan menghasilkan output atau keluaran TTL transisi naik dan akan menandakan

sensor mulai bisa menghitung waktu ukuran, setelah *receiver* menerima dan memantulkan yang dihasilkan oleh suatu objek maka ukuran waktu akan dihentikan agar nanti dapat menghasilkan sebuah *output* atau keluaran TTL transisi turun.

Jika waktu ukuran adalah  $t$  lalu kecepatan suara yaitu  $340 \text{ m/s}$ , maka dimana jarak antara sensor dengan objek akan dapat dihitung dengan menggunakan rumus persamaan dibawah ini :

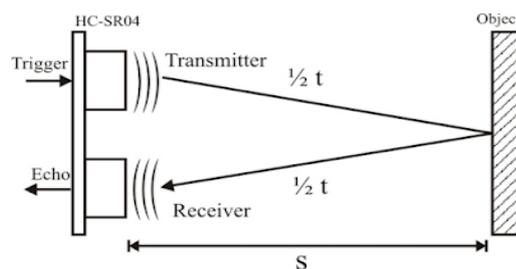
$$s = t \times \frac{340 \text{ m/s}}{2}$$

Keterangan:

$s$  = Jarak antara sensor dengan objek (m)

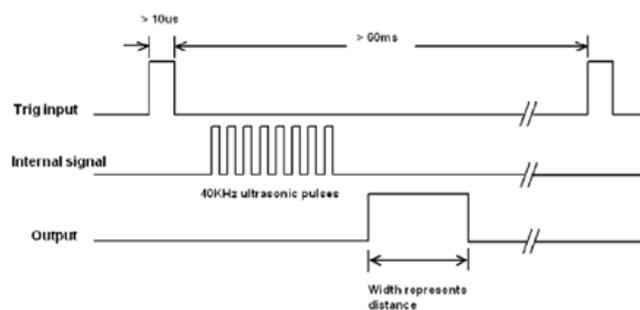
$t$  = Waktu tempuh gelombang ultrasonic dari transmitter ke receiver (s)

Pemilihan HC-SR04 sebagai sensor jarak yang akan digunakan pada penelitian ini karena memiliki fitur sebagai berikut; kinerja yang stabil, pengukuran jarak yang akurat dengan ketelitian  $0,3 \text{ cm}$ , pengukuran maksimum dapat mencapai  $4 \text{ meter}$  dengan jarak minimum  $2 \text{ cm}$ , ukuran yang ringkas dan dapat beroperasi pada level tegangan TTL Prinsip pengoperasian sensor ultrasonik HC-SR04 adalah sebagai berikut ;



**Gambar 2.14 Prinsip Pengukuran Jarak [20]**

Diawali sebuah memberikan pulsa *Low* (0) maka ketika modul dimulai operasikan, kemudian berikan pulsa *High* (1) pada *trigger* selama 10  $\mu$ s hingga modul bisa mulai memancarkan 8 gelombang kotak dengan frekuensi 40 KHz, lalu tunggu hingga transisi mulai naik dan terjadi pada *output* yang akan mulai perhitungan waktu hingga transisi menurun terjadi, setelah itu bisa gunakan Persamaan 2.1 untuk mengukur jarak antara sensor dan objek. *Timing* diagram dapat pengoperasian sensor ultrasonik HC-SR04 yang akan diperlihatkan pada Gambar berikut :



**Gambar 2.15**Diagram Pengoperasian Sensor Ultrasonik [20]

## 2.12.Arduino Uno R3

Arduino uno adalah papan mikrokontroler berbasis Atmega328. Arduino uno memiliki 14 kaki digital *input* dan output dimana 6 kaki digital dapat digunakan sebagai sinyal PMW (*pulse width modulation* ). Sinyal PMW untuk mengatur kecepatan perputaran motor yang digunakan. Arduino uno memiliki 6 kaki analog input, kristal osilator dengan kecepatan 16 MHz, koneksi USB *jack* listrik, kaki *header* dari ICSP dan tombol *reset* yang mengulang sebuah *program* yang akan dijalankan. *Bord* ini bisa dihubungkan ke komputer untuk memprogram

baru atau yang lama, sehingga bisa tersambung ke internet dengan kabel USB atau daya eksternal lainnya dengan daya ac maupun dc dan baterai [1]

*Board* arduino Uno memiliki fitur-fitur baru yaitu, 1,0 pin yang out dan di tambahkan SDA dan SCL pin yang didekan pin aref dan pin lainnya di tembatkan di dekat tombol *RESET*, dengan IO REF yang memungkinkan sebagai *buffer* untuk beradaptasi dengan tegangan yang di sediakan oleh *board* untuk sistem. Pengembangan sistem ini akan lebih kompatibel dengan prosesor yang akan digunakan AVR, yang beroperasi dengan 5V dan dengan Arduino uno karena akan beroperasi dengan 3.3 V. Yang keduanya adalah pin yang tidak saling terhubung, dan disediakan untuk tujuan pengembangan. *Circuit Reset*,[2].



**Gambar 2.16 Modul Arduino uno [21]**

Adapun USB Bord Arduino uno yang digunakan dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



**Gambar 2.17** kabel USB *board* Arduino uno [21]

### Diskripsi Arduino Uno

**Tabel 2.3** Deskripsi arduino uno

Mikrokontroler	Atmega328
Operasi <i>Voltage</i>	5V
<i>Input Voltage</i>	7-12 (Rekomendasi)
<i>OutputVoltage</i>	6-20 V (limit)
I/O	14 pin (6 pin untukPMW)
Arus	50 Ma
<i>FlassMemory</i>	32 KB
<i>Bootloader</i>	RAM 2
Kecepatan	16 MHz

#### 2.4.1 Memory

*Memory* Admega328 memiliki 32 KB dengan 0,5 KB digunakan untuk sistem *loading* file. Sistem ini juga memiliki 2 KB dari SRAM dan 1 KB dari EEPROM.

### 2.4.2 *Input dan Output*

Masing-masing dari 14 pin digital pada Arduino Uno dapat digunakan input dan output, menggunakan fungsi *pinMode()*, dan *digitalRead()*. Sistem ini beroperasi di 5 volt. Setiap pin dapat bekerja memberikan dan menerima maksimum 40 mA dan memiliki resistor *pull-up* internal dari 20-50 K $\Omega$ . Selain itu, beberapa pin memiliki fungsi khusus untuk menjalankan sistem.

### 2.4.3 **Komunikasi**

Arduino uno memiliki sejumlah fasilitas yang dapat digunakan untuk melakukan komunikasi dengan komputer, Arduino uno lainnya, dan mikrokontroler. *Atmega328* ini juga menyediakan UART TTL (5 V) komunikasi serial. Sebuah *Atmega16U2* pada saluran board ini dapat digunakan untuk komunikasi serial melalui USB driver standar COM dan juga tidak ada *drivereksternal* yang dibutuhkan. Namun, pada *windows*, file file. Inf diperlukan perangkat lunak Arduino uno termasuk monitor serial yang memungkinkan data sederhana yang akan di kirimkan ke *board* Arduino uno. *Atmega328* ini juga mendukung komunikasi 12c (TWI) dan SPI. Fungsi ini digunakan untuk melakukan untuk komunikasi *interface* pada sistem.

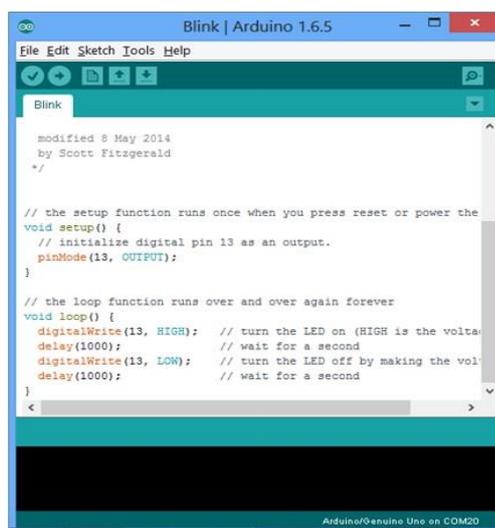
### 2.4.4 **Programing**

Arduino Uno dapat dapat diprogram dengan perangkat lunak Arduino. Pilih *tool* lalu sesuaikan dengan mikrokontroler yang akan

digunakan. Pada Atmega328 pada Arduino Uno mempunyai bootloader yang memungkinkan untuk mengupload program yang baru untuk itu tidak menggunakan program *hardware eksternal*. Dengan ini menggunakan *protocol* bahasa C. Sistem dapat menggunakan perangkat lunak FLIP armel (*Windows*) atau menggunakan *programmer DFU* (*Mac, OS x dan LINUX*).

#### 2.4.5 Perangkat Lunak (Arduino IDE)

Lingkungan *open-source* Arduino untuk memudahkan menulis kode dan mengupload ke board Arduino Uno. Ini berjalan pada *windows, MacOSx, dan linux*.



```

Blink | Arduino 1.6.5
File Edit Sketch Tools Help
Blink
modified 8 May 2014
by Scott Fitzgerald
*/

// the setup function runs once when you press reset or power the
void setup() {
  // initialize digital pin 13 as an output.
  pinMode(13, OUTPUT);
}

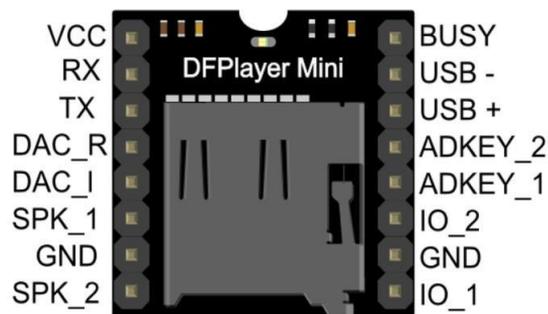
// the loop function runs over and over again forever
void loop() {
  digitalWrite(13, HIGH); // turn the LED on (HIGH is the volta
  delay(1000); // wait for a second
  digitalWrite(13, LOW); // turn the LED off by making the vol
  delay(1000); // wait for a second
}
  
```

Gambar 2.18 Tampilan *framework* Arduino Uno [21]

#### 2.13 Modul MP3 Player

DFPlayer *mini* adalah modul *soundplayer* yang dapat mendukung beberapa file salah satunya adalah file mp3 yang umumnya digunakan sebagai format *sound* file.

DFPlayer mini ini mempunyai 16 pin *interface* yaitu berupa pin standar DIP dan pin *header* pada kedua sisinya. Berikut adalah gambar DFPlayer mini pada gambar di bawah ini :



**Gambar 2.19 Modul Mp3 [22]**

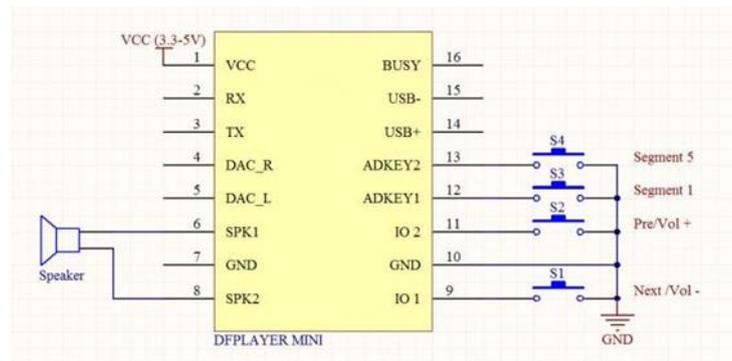
**Tabel 2.4 Spesifikasi Modul Mp3**

<b>Nama</b>	<b>Deskripsi</b>	<b>Catatan</b>
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 <i>amplifier</i>
DAC_L	<i>Output audio</i> saluran kiri	
SPK2	Speaker	Speaker power (<3W)
GND	<i>Ground</i>	<i>Power ground</i>
SPK1	Speaker	Speaker power (<3w)
IO 1	<i>Trigger port 1</i>	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 1 agu 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 music
		Tinggi tidak memainkan music

DFPlayer mini tersebut dapat bekerja sendiri secara *stand-alone* ataupun bekerja bersama dengan mikrokontroler melalui koneksi serial.

### 2.13.1 I/O Mode DFPlayer Mini



**Gambar 2.20 Rangkaian I/O Mode[23]**

Berikut adalah *wiring* yang sangat sederhana dari penggunaan modul DFPlayer mini, bahkan dapat mengabaikan *pushbutton* S3 dan S4 yang terhubung di pin *ADKey*. Hal ini hanya memerlukan 2 buah *pushbutton* 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[22].