

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras adalah komponen komputer dengan bentuk nyata yang dapat dilihat dan disentuh secara langsung atau secara fisik [4]. Perangkat keras atau yang dikenal juga dengan *hardware* dapat dihubungkan ke basis komputer atau dalam struktur aslinya yang membuat komputer tetap berputar [5]. Selain itu, perangkat keras dapat digunakan untuk mengumpulkan, memasukkan, memproses, menyimpan, dan mengeksport data sebagai hasil dari pemrosesan data.

Fungsi dari perangkat keras sendiri adalah untuk mendukung semua komputerisasi dan bekerja pada perintah yang dimasukkan pengguna, atau yang biasa dikenal *braiware*. Secara spesifik, berikut fungsi dari perangkat keras:

1. *Hardware* memberikan output kepada user setelah proses pengolahan input dilakukan.
2. *Hardware* menerima input yang dikirimkan oleh user.
3. *Hardware* menyimpan data *output* dimana *output* tersebut akan disimpan dalam perangkat penyimpanan komputer.
4. *Hardware* mengolah data yang kemudian menjadi informasi baru yang berguna agar dapat dipahami oleh manusia.



Gambar 2.1 Macam-macam perangkat keras [6]

2.2. Jantung

Jantung adalah salah satu organ vital yang sangat penting bagi tubuh manusia. Jantung termasuk ke dalam sistem kardiovaskuler sebagai organ utamanya. Jantung manusia kira-kira seukuran kepalan tangan yang besar dan beratnya antara 9 dan 12 ons (250 dan 350 gram). Ukuran jantung dewasa panjangnya kira-kira 12 cm dengan lebar 8-9 cm serta tebal kira-kira 6 cm. Setiap harinya, jantung berdetak sebanyak 100.000 kali dan dalam masa periode itu jantung memompa 2.000 galon darah atau sekitar 7.571 liter darah. Jantung terletak di antara paru-paru dan berada di tengah dada, bertumpu pada *diaphragma thoracis*.

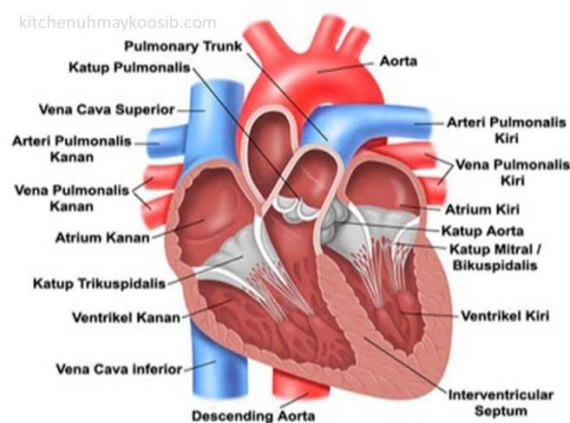
Jantung memiliki empat ruangan yaitu dua ruangan atas (atrium) dan dua yang lebih rendah (*ventrikel*). *Atrium* kanan dan *ventrikel* kanan membentuk jantung kiri yang dipisahkan oleh sebuah otot dindingnya yang disebut *septum*. Selaput yang membungkus jantung disebut perikardium dimana terdiri antara lapisan fibrosa dan serosa. Epikardium adalah lapisan luar dari jantung. Jantung merupakan organ tubuh manusia yang dapat menghasilkan muatan listrik dan berfungsi untuk memompa darah ke seluruh tubuh melalui pembuluh darah (arteri dan vena) dengan kontraksi jantung berulang dan berirama.

Pembuluh arteri memiliki gelombang yang dapat teraba jika arteri melintasi tulang dekat permukaan kulit melalui pemompaan darah oleh jantung yang disebut dengan denyut nadi. Denyut nadi yang dilewati oleh arteri radialis terdapat di bagian depan pergelangan tangan, arteri temporalis pada bagian atas tulang temporal, serta arteri dorsalis pedis pada bagian siku mata kaki. Jantung dibentuk oleh organ-organ muscular, apex dan basis cordis, serambi kanan dan kiri serta bilik kanan dan kiri [7].

Pada bagian serambi kanan atas, jantung memiliki alat pacu alami bernama simpul Sino Atrial (SA). Nodul SA menciptakan listrik yang membuat jantung dapat berdetak serta menghasilkan sinyal listrik normal sebesar 60-100 bpm. Dengan otot jantung yang berkontraksi akan menghasilkan arus listrik ataupun konduksi jantung serta ritme jantung yang dapat dikontrol karena rangsangan elektrik yang akan berjalan dari arah Sino Atrial (SA) node menuju ke

Atrioventrikular (AV) node dan selanjutnya menuju ke *bundle of his* yang akan bercabang di serabut Purkinje menuju ujung masing-masing ventrikel [8].

Untuk mengetahui kondisi jantung, dapat dilakukan dengan memantau jumlah denyut nadi. Setiap orang dengan rentan usia yang berbeda, memiliki perbedaan dalam jumlah denyut nadi yang sehat per-menitnya [9]. Tentunya menjaga kondisi jantung itu penting dilakukan, karena jantung sehat itu sangat diperlukan demi mencapai tubuh yang sehat. Maka dari itu, memantau kondisi jantung termasuk penting untuk dilakukan, baik bagi orang yang sehat ataupun orang yang sudah memiliki penyakit jantung [10].



Gambar 2.2 Bagian-bagian pada jantung manusia [11]

2.3. Suhu Tubuh

Suhu adalah pengukuran keseimbangan antara panas yang dihasilkan oleh tubuh dan panas yang hilang dari tubuh. Suhu tubuh mencerminkan keseimbangan antara produksi dan pengeluaran panas dari tubuh yang diukur dalam unit panas yang disebut derajat (Kozier, 2011). Manusia memiliki suhu tubuh normal yang berkisar antara 36°C hingga $37,5^{\circ}\text{C}$. Suhu tubuh pada orang yang sama mempunyai perbedaan jika diukur dari area yang berbeda seperti pada beberapa bagian anggota tubuh, misalnya ketiak, telinga, mulut, dahi, leher, dan dubur.

Suhu tubuh berubah di siang hari, suhu tubuh biasanya lebih tinggi pada sore hari daripada dini hari. Bila tubuh sangat aktif, suhu tubuh dapat lebih tinggi dari normal. Peningkatan suhu tubuh di atas normal (di atas 37°C) dapat berarti terjadi infeksi di suatu tempat (Wong, 2004). Suhu tubuh juga dapat dipengaruhi oleh berbagai keadaan, seperti penyakit, suhu lingkungan, obat-obatan, infeksi,

jumlah waktu dalam sehari, latihan, emosi, kehamilan, aktivitas menangis, dan hidrasi. Suhu tubuh yang berlebihan menimbulkan stress pada organ-organ yang penting.

Ada dua jenis suhu tubuh, yaitu suhu inti dan suhu permukaan. Suhu inti merupakan suhu jaringan tubuh bagian dalam, seperti rongga abdomen dan rongga pelvis. Suhu inti ini relatif konstan. Suhu tubuh inti yang normal berada dalam suatu rentang suhu. Suhu permukaan merupakan suhu pada kulit, jaringan sub kutan, dan lemak. Berbeda dengan suhu inti, suhu permukaan akan meningkat atau menurun sebagai respon terhadap lingkungan (Kozier, 2011).

Dalam keadaan beraktivitas, sistem pengontrolan suhu dalam tubuh manusia akan tetap menjaga suhu utama pada nilai yang relatif konstan, meskipun suhu di luar tubuh berfluktuasi. Suhu tubuh akan tetap bergantung pada aliran darah menuju kulit yang diimbangi dengan suhu panas di lingkungan luar. Tubuh manusia memiliki suhu tubuh rata-rata untuk mengontrol suhu agar tetap normal sebesar 35°C [12].

Nilai suhu tubuh digambarkan oleh dua skala, yaitu skala *Fahrenheit*, yang digambarkan dengan °F (derajat *Fahrenheit*) dan skala *Celsius*, ditunjukkan dengan °C (derajat *Celsius*). Rentang suhu rata-rata adalah 36°C-38°C. Suhu rata-rata adalah 37°C. Suhu tubuh pada anak-anak cenderung lebih tinggi dari orang dewasa. Hal ini dapat mengakibatkan resiko kejang lebih besar pada anak-anak. [13]

Tabel 2.1 Kategori Suhu Tubuh Manusia

Kategori			
Hipotermia	Normal	Febris/Pireksia	Hipertermia
<36°C	36°C-37,5°	37,5°C-40°C	>40°C

Hipotermia merupakan kondisi saat suhu tubuh berada di titik bawah normal, sedangkan hipertermia merupakan kondisi saat suhu tubuh berada di atas titik normal. Pada dua kondisi tersebut, artinya tubuh manusia sedang mengalami

kelainan pada sistem termoregulasi (sistem pengaturan adaptasi suhu tubuh terhadap lingkungan). Demam atau pireksia merupakan kondisi tubuh saat suhu berkisar antara 37,5°C-40°C.

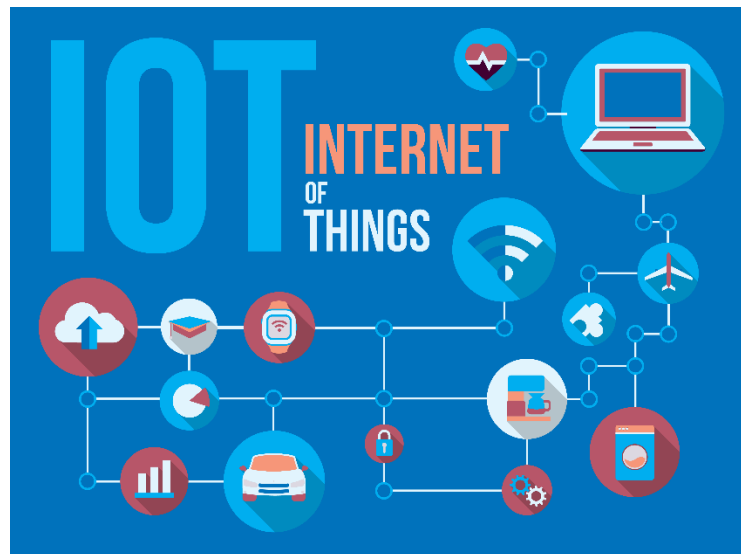
2.4. Lokasi

Pengertian lokasi adalah letak, tempat, atau penempatan suatu benda, keadaan di permukaan bumi. Lokasi adalah tempat yang biasa dikunjungi orang. Menurut Tarigan (2006), teori lokasi adalah ilmu yang menyelidiki alokasi geografis dari sumber-sumber yang potensial, serta hubungannya dengan atau pengaruhnya terhadap keberadaan berbagai macam usaha atau kegiatan lain baik ekonomi maupun sosial.

Lokasi ini bisa diketahui atau dilacak dengan pelacak lokasi. Pelacak lokasi sendiri merupakan alat yang bisa mengetahui dan menentukan posisi dan lokasi dari seseorang dengan suatu alat. Alat yang biasa digunakan dalam melacak lokasi ini sendiri adalah *GPS (Global Positioning System)*.

2.5. Internet of Things (IoT)

Menurut Fawzi Behmann dan Kwok Wu, *Internet of Things* atau IoT adalah sebuah istilah yang dimaksudkan dalam penggunaan internet yang lebih besar, komputasi yang bersifat *mobile* dan konektivitas kemudian menggabungkannya ke dalam kehidupan sehari-hari. *Internet of Things* (IoT) dapat didefinisikan sebagai kemampuan berbagai *device* yang bisa saling terhubung dan saling bertukar data melalui jaringan internet. IoT merupakan sebuah teknologi yang memungkinkan adanya sebuah pengendalian, komunikasi, kerja sama dengan berbagai perangkat keras, data melalui jaringan internet. Sehingga bisa dikatakan bahwa *Internet of Things* (IoT) adalah ketika kita menyambungkan sesuatu (*Things*) yang tidak dioperasikan oleh manusia ke internet.



Gambar 2.3 Ilustrasi dari Penggunaan IoT [14]

Internet of Things adalah sebuah konsep atau program dimana suatu objek memiliki kemampuan untuk mengirimkan data melalui jaringan tanpa menggunakan komputer dan bantuan manusia. *Internet of Things* atau yang biasa dikenal dengan IoT saat ini sedang dalam banyak tahap perkembangan. Perkembangan IoT dapat dilihat pada konvergensi teknologi *wireless*, *microelectromechanical* (MEMS), internet, dan *QR (Quick Responses)*. Selain itu, juga termasuk teknologi berbasis sensor, seperti sensor cahaya, sensor suara dari teknologi terbaru Google, yaitu Google AI dan Amazon Alexa. *Internet of Things* atau IoT memiliki beberapa unsur pembentuk yang terdiri dari 5 macam, yaitu *artificial intelligence* (kecerdasan buatan), konektivitas, perangkat ukuran kecil, sensor, dan keterlibatan aktif. Adapun cara kerja *Internet of Things* adalah dengan menggunakan argumen dari algoritma bahasa pemrograman yang dikompilasi. Di mana setiap argumen mengarah pada interaksi yang membantu perangkat keras melakukan suatu fungsi atau pekerjaan, sehingga dapat dikendalikan secara otomatis dan tidak membutuhkan bantuan pengoperasian dari manusia. Faktor terpenting dalam pengoperasian program terletak di internet yang merupakan penghubung antara sistem dan perangkat keras. Tugas utama manusia adalah menjadi supervisor untuk memantau segala tindakan dan perilaku mesin dalam proses kerja.

2.6. Android

2.6.1 Pengertian Android

Android adalah sistem operasi yang dirancang oleh *google* dengan basis kernel linux untuk mendukung kinerja perangkat elektronik layar sentuh, seperti tablet atau *smartphone*. Jadi, android dapat digunakan dengan sentuhan, gesekan, ataupun ketukan pada layar *gadget* anda. Android bersifat *open source* atau bebas digunakan, dimodifikasi, diperbaiki, dan didistribusikan oleh para pembuat ataupun pengembang perangkat lunak. Dengan sifat *open source* perusahaan teknologi bebas menggunakan OS ini di perangkatnya tanpa lisensi alias gratis [15]. Baik dalam pembuatan aplikasi ataupun website dimana para pengembang dapat dengan mudah membuat aplikasi maupun website dengan bantuan program yang ada pada *google* secara gratis.

Program atau website yang akan di buat dapat di kembangkan untuk meningkatkan kualitas android, komputer, dan tablet yang digunakan oleh masyarakat atau pengembang sehingga aplikasi yang ada pada android, tablet, dan komputer dapat menjadi lebih baik.



Gambar 2.4 Logo Android [16]

2.6.2. Sejarah Android

Pada perkembangannya sendiri android merupakan sebuah alat elektronik yang pada awalnya di buat sebagai perkembangan *camera digital* agar terhubung langsung dengan internet, tapi perkembangan android ini tidak mendapatkan


respon yang baik awalnya karena pangsa pasar yang tidak terlalu besar. Karena itu, android diubah ke dalam bentuk perangkat *mobile*.







Sejarah perkembangan android di mulai pada tahun 2003 pada saat Andy Rubin, Rich Miner, Chris White, dan Neak Sears mendirikan anroid,Inc. yang merupakan sebuah perusahaan yang berada di Palo Arto, California yang kemudian dipinang oleh google pada tanggal 17 agustus 2005. Setelah diakuisisi oleh google, android tidak mengalami perkembangan sama sekali hingga pada tahun 2008 HTC dream diluncurkan sebagai ponsel seluler komersial pertama yang mempunyai sistem android 1.6. Setelah mengalami perkembangan pada tahun 2008 dengan adanya ponsel komersial pertama yang mempunyai sistem android, barulah android mengalami perkembangan yang signifikan. Hal ini dapat dilihat pada tahun 2010 android mengalami perkembangan kembali yang ditandai dengan pengeluaran ponsel pintar seri nexus one yang diluncurkan oleh google dengan bantuan HTC selama proses pembuatan. Setelah itu, android mengalami perkembangan yang baik dimana android telah melahirkan berbagai brand yang berasal dari OEM seperti Samsung, Asus, LG, dan lain-lain karena perkembangan android ini dapat menenggelamkan pesaingnya [17].

2.6.3 Versi Sistem Android

Perkembangan sistem android dari waktu ke waktu menimbulkan berbagai macam versi android itu sendiri, yang mana sistem android itu sendiri, sebagai berikut:

Tabel 2.2 Versi Sistem Android

No.	Nama Versi	Logo	Tanggal Rilis
1.	Android astro 1.0 (Alpha)		23 September 2008

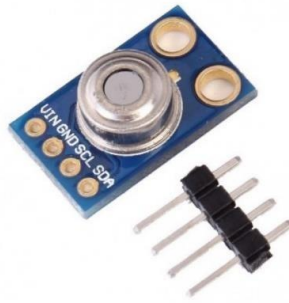
2.	Android bender 1.1 (Beta)		9 Febuari 2009
3.	Android 1.5 (Cupcake)		30 April 2009
4.	Android 1.6 (Donut)		15 September 2009
5.	Android 2.0 (éclair)		23 Oktober 2009
6	Android 2.2 (Foryo)		20 Mei 2010
7.	Android 2.3 (Gingerbread)		6 Desember 2010

8.	Android 3.0 (Honeycomb)		22 Febuari 2011
9.	Android 4.0 (Sandwich Ice Cream)		19 Oktober 2011
10.	Android 4.1 (Jelly Bean)		27 Juni 2012
11.	Android 4.4 (Kitkat)		31 Oktober 2013
12.	Android 5.0 (Lollipop)		25 Juni 2014
13.	Android 6.0 (Marshmallow)		5 Mei 2015

14.	Android 7.0 (Nougat)		Juni 2016
15.	Android 8.0 (Oreo)		Agustus 2017
16.	Android 9.0 (Pie)		Agustus 2018
17.	Android 10 (Android Q)		13 Maret 2019
18.	Android 11 (Red Velvet Cake)		2020
19.	Android 12 (Snow Cone)		18 Mei 2021

20.	Android 13 (Tiramisu)		10 Februari 2022
-----	--------------------------	--	------------------

2.7. Sensor Suhu MLX90614



Gambar 2.5 Sensor Suhu MLX90614 [18]

Sensor suhu MLX90614 adalah sensor temperatur *non contact* yang mengukur temperatur berdasarkan radiasi inframerah yang dipancarkan oleh suatu objek. Sensor ini dapat mengindera gelombang elektromagnetik di kisaran 700 nm hingga 14.000 nm dan dapat mengukur temperatur tubuh manusia dengan akurat pada jarak 5 cm. Sensor MLX90614 dapat mengukur temperatur objek dengan rentang ukur $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$ hingga $380\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Zhang, 2015).

Sensor MLX90614 sebelumnya telah digunakan oleh Simbar dan Syahrin (2017) untuk memonitoring temperatur plate baja. Sensor MLX90614 berfungsi mendeteksi temperatur plate yang ada di lapangan. Prinsip kerjanya adalah mendeteksi pancaran radiasi dari benda uji. Sensor telah dilengkapi dengan ADC sehingga data yang dihasilkan sudah dalam bentuk data digital.

MLX90614 juga pernah digunakan untuk memantau dan mengontrol temperatur oli pelumas pada mesin diesel. Jika oli pelumas bekerja pada temperatur yang terlalu tinggi secara terus menerus maka dapat menyebabkan kualitas oli cepat menurun atau terlalu encer, untuk mengetahui temperatur oli mesin maka operator harus melakukan pengecekan temperatur secara terus menerus setiap satu jam. ngdtermometer dapat mendeteksi temperatur dengan

jarak 0 – 180 cm. Hasil pengujian dan perbandingan sensor temperatur MLX90614 dengan termostat memiliki selisih rata-rata 0,17 °C (Huda, 2018).

Sensor ini terdiri dari chip detektor yang peka terhadap suhu berbasis inframerah dan pengondisi sinyal ASSP yang mana terintegrasi dengan TO-39. Sensor ini didukung dengan penguat berderau rendah, ADC 17 bit, unit DSP dan termometer yang memiliki akurasi dan resolusi tinggi. Termometernya terkalibrasi dengan output digital dari PWM dan SMBus. Sebagai standar PWM 10 bit akan menunjukkan perubahan suhu yang diukur secara terus menerus dengan jangkauan suhu pada sensor minus 40 hingga 120 derajat Celsius dan jangkauan suhu objek dari -70 hingga 380 derajat Celsius dengan resolusi output 0,14 derajat Celsius.

Berikut adalah konfigurasi pin MLX90614:

- a. Vin : Tegangan supply dari modul - dihubungkan ke 5V Arduino
- b. GND : Sinyal Ground - dihubungkan ke GND Arduino
- c. SCL : Serial Clock - dihubungkan ke SCL Arduino
- d. SDA : Serial Data - dihubungkan ke SDA Arduino



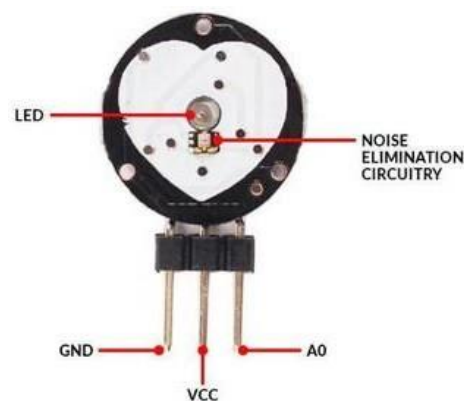
Gambar 2.6 Sensor Pulse [19]

2.8. Sensor Pulse

Pulse sensor (Gitman, 2013) adalah sebuah sensor denyut jantung yang dirancang untuk arduino. Sensor ini dapat digunakan untuk mempermudah penggabungan antara pengukuran detak jantung dengan aplikasi data ke dalam pengembangannya. Pulse sensor mencakup sebuah aplikasi monitoring yang bersifat open source.

Bagian depan sensor memiliki sisi cantik dengan logo hati. Sisi ini yang membuat kontak dengan kulit. Pada sisi ini dapat dilihat sebuah lubang bulat kecil yang mana bersinar LED dari belakang dan ada juga persegi kecil tepat di bawah LED. Persegi kecil itu adalah sebuah sensor cahaya, persis seperti yang digunakan dalam ponsel, tablet, dan laptop, untuk menyesuaikan kecerahan layar dalam kondisi cahaya yang berbeda.

Pada pulse sensor digunakan LED berwarna hijau, karena sensor cahaya yang digunakan yaitu APDS-9008 memiliki puncak sensitivitas sebesar 565 nm. Dalam hal ini LED hijau memiliki panjang gelombang 495-570 nm sehingga sesuai dengan kebutuhan sensor tersebut. Berikut merupakan bagian-bagian dari sensor pulse.



Gambar 2.7 Keterangan bagian-bagian sensor pulse [20]

2.9. Sensor GPS

Global Positioning System (GPS) adalah sistem satelit navigasi dan penentuan posisi yang dimiliki dan dikelola oleh Amerika Serikat. Sistem ini didesain untuk memberikan posisi dan kecepatan tiga-dimensi serta informasi mengenai waktu, secara kontinu di seluruh dunia tanpa bergantung waktu dan cuaca, kepada banyak orang secara simultan. Pada saat ini, sistem GPS sudah banyak digunakan orang di seluruh dunia. Di Indonesia pun, GPS sudah banyak diaplikasikan terutama yang terkait dengan aplikasi-aplikasi yang menuntut informasi tentang posisi.



Gambar 2.8 Sensor GPS [21]

Sensor GPS digunakan untuk mengetahui posisi, jarak, sudut *heading* menuju tujuan. Sensor GPS akan bekerja apabila telah memvalidasi lokasi dimana posisi saat ini berada dengan keluaran data standar protokol GPS yaitu *National Marine Electronics Association* (NMEA) dan kompas digunakan untuk mengetahui arah saat melakukan kalibrasi.

2.10. Mikrokontroler NodeMCU ESP32

ESP32 merupakan sebuah mikrokontroler yang dikenalkan oleh Espressif System dan merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266. Salah satu kelebihan yang dimiliki oleh ESP32 adalah sudah terdapat Wifi dan Bluetooth di dalamnya, yang akan sangat mempermudah pembuatan sistem IoT yang memerlukan koneksi wireless. Fitur-fitur tersebut tidak ada di dalam ESP8266, sehingga ESP32 merupakan sebuah *upgrade* dari ESP8266.

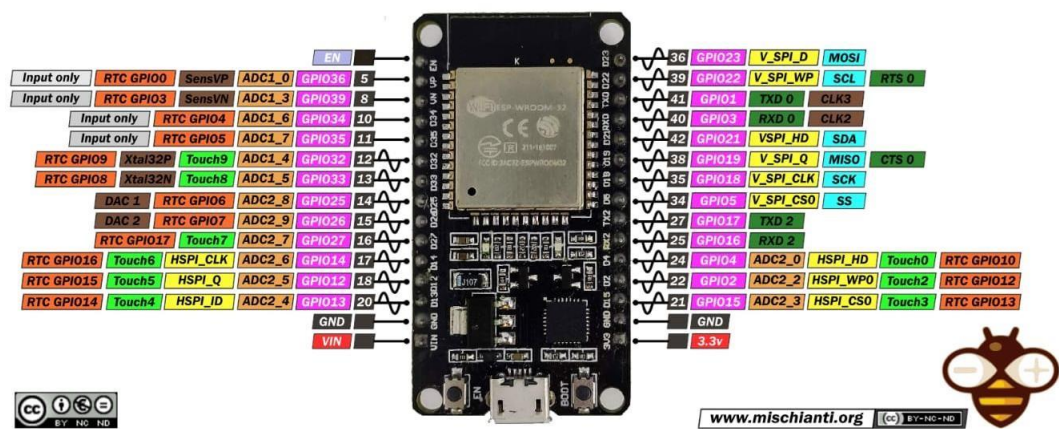


Gambar 2.8 NodeMcu ESP32 [22]

Beberapa *software* yang digunakan untuk pemrograman ESP32, yaitu:

- a. Arduino Promini
- b. Arduino IDE
- c. ESP-IDF Visual Studio Code Extension
- d. Espressif IOT Development Framework

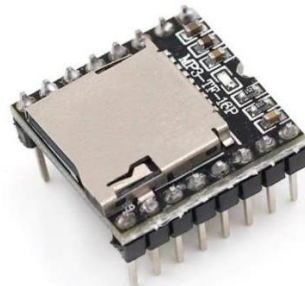
Berikut ini adalah pinout dari ESP32.



Gambar 2.9 Pinout ESP32 [22]

2.11. Modul DFPlayer

DFPlayer Mini MP3 Player adalah modul MP3 kecil dan murah dengan output yang sederhana bisa langsung ke speaker. Modul ini dapat digunakan sebagai modul yang berdiri sendiri dengan baterai terpasang, speaker dan tombol push atau digunakan dalam kombinasi dengan Arduino atau yang lainnya dengan kemampuan RX / TX.



Gambar 2.10 Modul Dfplayer [23]

Berikut merupakan spesifikasi dari modul Dfplayer:

- a. Support sampling rates (kHz): 8/11.025/12/16/22.05/24/32/44.1/48
- b. Output 24-bit DAC, dukungan untuk rentang dinamis 90dB, SNR mendukung 85dB
- c. Sepenuhnya mendukung sistem file FAT16 dan FAT32, dukungan maksimum 32G kartu TF, dukungan 32G disk U, 64M byte NORFLASH
- d. Berbagai mode kontrol, mode kontrol I / O, mode serial, mode kontrol tombolAD
- e. Fungsi menunggu suara iklan, musik dapat ditangguhkan, ketika iklan berakhir musik kembali diputar
- f. Data audio diurutkan berdasarkan folder, mendukung hingga 100 folder, setiap folder dapat menampung hingga 255 lagu
- g. 30 tingkat volume yang dapat disetel, EQ 6 level yang dapat diatur

2.12. Modul Stepdown LM2596



Gambar 2.11 Modul Stepdown LM2596 [24]

Module Regulator LM 2596 adalah rangkaian modul konverter DC / DC dengan frekuensi tetap 150 kHz fixed-voltage (PWM step-down) menggunakan IC

Regulator LM2596, yang mampu menggerakkan beban 5A dengan efisiensi tinggi, derek rendah dan regulasi garis dan beban yang sangat baik. Membutuhkan jumlah minimum komponen eksternal, regulator mudah digunakan dan termasuk kompensasi frekuensi internal dan osilator frekuensi tetap.

Modul regulator LM2596 dapat bekerja dengan suplai tegangan 4V-32V dan suhu operasinya -40 - +85 degrees. Pada module regulator LM2596 menggunakan IC SMD (Surface Mount Device) dan terdapat sebuah potensio untuk mengatur tegangan masukannya dari 4V – 24V DC pada frekuensi kerja 150 kHz sehingga dapat disesuaikan dengan kebutuhan tegangan.

2.13. Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Pada umumnya, buzzer yang merupakan sebuah perangkat audio ini sering digunakan pada rangkaian anti-maling, alarm pada jam tangan, bel rumah, peringatan mundur pada truk, dan perangkat peringatan bahaya lainnya. Jenis buzzer yang sering ditemukan dan digunakan adalah buzzer yang berjenis *piezoelectric*, hal ini dikarenakan buzzer *piezoelectric* memiliki berbagai kelebihan seperti lebih murah, relatif lebih ringan, dan lebih mudah dalam menggabungkannya ke rangkaian elektronika lainnya. Buzzer yang termasuk dalam keluarga *transducer* ini juga disebut dengan *beeper*.



Gambar 2.12 Buzzer [26]

Buzzer terdapat diafragma bundar diletakkan di dalam selungkup plastik berbentuk silinder, biasanya berukuran dengan diameter sekitar 0,5 inch hingga 1,5 inch. Selungkup disegel di bagian bawah tetapi memiliki lubang kecil di bagian atas, sehingga suara dapat muncul dari sisi atas dafragma tanpa dibatalkan sebagian oleh suara fase yang dipancarkan dari bagian bawah diafragma .

Selengkap ini juga berisi barang elektronik untuk menghasilkan satu atau lebih nada audio, dan menguatkan suara dengan beresonansi dengannya [27].

2.14. Speaker

Loudspeaker atau lebih sering disingkat dengan speaker adalah transduser yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi frekuensi audio (sinyal suara) yang dapat didengar oleh telinga manusia dengan cara menggetarkan komponen membran pada speaker tersebut sehingga terjadilah gelombang suara.



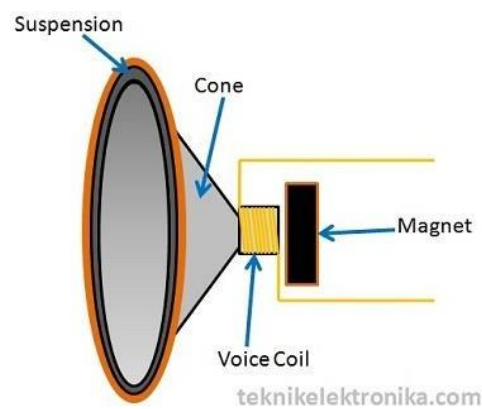
Gambar 2.13 Gambar Speaker [28]

Berikut merupakan cara kerja loadspeaker atau speaker:

Dalam rangka menterjemahkan sinyal listrik menjadi suara yang dapat didengar, speaker memiliki komponen elektromagnetik yang terdiri dari kumparan yang disebut dengan *voice coil* untuk membangkitkan medan magnet dan berinteraksi dengan magnet permanen sehingga menggerakkan *cone speaker* maju dan mundur. *Voice coil* adalah bagian yang bergerak sedangkan magnet permanen adalah bagian speaker yang tetap pada posisinya. Sinyal listrik yang melewati *voice coil* akan menyebabkan arah medan magnet berubah secara cepat sehingga terjadi gerakan “tarik” dan “tolak” dengan magnet permanen. Dengan demikian, terjadilah getaran yang maju dan mundur pada *cone speaker*.

Cone adalah komponen utama speaker yang bergerak. Pada prinsipnya,

semakin besarnya *cone* semakin besar pula permukaan yang dapat menggerakkan udara sehingga suara yang dihasilkan speaker juga akan semakin besar. Suspension yang terdapat dalam speaker berfungsi untuk menarik *cone* ke posisi semula setelah bergerak maju dan mundur. Suspension juga berfungsi sebagai pemegang *cone* dan *voice coil*. Kekakuan (rigidity), komposisi dan desain suspension sangat mempengaruhi kualitas suara speaker itu sendiri.



Gambar 2.14 Cara Kerja Speaker [29]



2.15. Baterai Lithium Ion

Gambar 2.15 Baterai [30]

Baterai adalah suatu sel elektrokimia yang mengubah dari energi kimia menjadi energi listrik. Salah satu jenis baterai yang saat ini berkembang adalah Lithium-Ion Battery atau baterai lithium ion. Bagian utama yang menyusun

Lithium-Ion Battery yaitu elektroda negatif (anoda), elektroda positif (katoda), elektrolit dan separator. Pada tahun 1970 M.S. Whittingham melakukan penelitian pada Lithium-Ion Battery dengan logam lithium sebagai anoda. Pada tahun 1980, Rachid Yazami mengganti logam lithium pada anoda dengan material lain, yaitu grafit. Penggantian material dari logam lithium menjadi grafit memberikan pengaruh pada performa Lithium-Ion Battery sehingga dapat diisi ulang/rechargeable batteries (Krysten Oates, 2010).

Baterai lithium-ion merupakan salah satu jenis baterai sekunder (rechargeable battery) yang dapat diisi ulang dan merupakan baterai yang ramah lingkungan karena tidak mengandung bahan yang berbahaya seperti baterai-baterai yg berkembang lebih dahulu yaitu baterai NI-Cd dan Ni-MH. Baterai ini memiliki kelebihan dibandingkan baterai sekunder jenis lain, yaitu memiliki stabilitas penyimpanan energi yang sangat baik (daya tahan sampai 10 tahun atau lebih), energi densitas tinggi, tidak ada memori efek dan berat yang relatif lebih ringan dibandingkan dengan baterai jenis lain. Sehingga dengan berat yang sama energi yang dihasilkan baterai lithium dua kali lipat dari baterai jenis lain. (Lawrence et al. 1992).



Gambar 2.16 Baterai Lithium Ion [31]

2.16. Push Button

Tombol tekan adalah salah satu komponen elektronika yang fungsinya hampir tak tergantikan. Ketika digunakan untuk berinteraksi, tombol ini bisa memutuskan hubungan atas suatu aliran. Pemutusan ini terjadi akibat dampak dari pengalihan dari satu konduktor ke konduktor lainnya. Bisa juga tombol tekan

digunakan untuk menghubungkan aliran listrik, ini adalah mekanisme menyalakan rangkaian sirkuit.

Mekanisme pemutusan dan penghubungan aliran disebut dengan sistem unlock atau tidak mengunci. Ketika tombol tidak ditekan, sirkuit tersebut akan berada dalam kondisi normal. Seperti dengan namanya, tombol ini dioperasikan dengan cara ditekan alias manual.

Tombol akan langsung berhubungan dengan operator dan fungsinya sangat penting pada mesin-mesin industri, terutama untuk mematikan dan menyalakan mesin. Apa pun mesinnya, pasti menggunakan tombol ini sebagai tombol utama operasional mesin.

Tombol tekan adalah salah satu komponen elektronika yang fungsinya hampir tak tergantikan. Ketika digunakan untuk berinteraksi, tombol ini bisa memutus hubungan atas suatu aliran. Pemutusan ini terjadi akibat dampak dari pengalihan dari satu konduktor ke konduktor lainnya. Bisa juga tombol tekan digunakan untuk menghubungkan aliran listrik, ini adalah mekanisme menyalakan rangkaian sirkuit.

Mekanisme pemutusan dan penghubungan aliran disebut dengan sistem unlock atau tidak mengunci. Ketika tombol tidak ditekan, sirkuit tersebut akan berada dalam kondisi normal. Seperti dengan namanya, tombol ini dioperasikan dengan cara ditekan alias manual.

Tombol akan langsung berhubungan dengan operator dan fungsinya sangat penting pada mesin-mesin industri, terutama untuk mematikan dan menyalakan mesin. Apa pun mesinnya, pasti menggunakan tombol ini sebagai tombol utama operasional mesin.



Gambar 2.17 Push Button [32]

2.17. *Blynk App*

Blynk merupakan sebuah aplikasi smartphone baik itu untuk iOS ataupun Android yang digunakan untuk kontrol Arduino, Raspberry Pi, ESP8266, WEMOS D1, dan modul lainnya yang terhubung dengan internet. Oleh karena itu, Blynk merupakan salah satu aplikasi IoT (Internet of Things) karena digunakan untuk mengendalikan peralatan dari jarak jauh selama peralatan tersebut terhubung dengan internet.



Gambar 2.18 Logo Blynk [33]

Blynk adalah salah satu platform yang paling sering dipakai karena kemudahannya dalam pemakaian serta mudahnya *source code* untuk tiap-tiap perintah yang ada di dalam aplikasi tersebut. Selain itu, untuk penggunaan perintah yang sedikit atau untuk sekedar uji coba, Blynk App memberikan limit 25 berupa 2000 poin untuk tiap pengguna barunya sehingga jika kamu sekedar ingin mengaksesnya maka kamu tidak perlu membayar. Hal ini berbeda jika kamu ingin memakainya untuk skala komersial dan dalam jangka waktu panjang.

Aplikasi Blynk tidak dikhususkan untuk salah satu modul kontrol tertentu sehingga penggunaannya lebih fleksibel. Blynk bisa diaplikasikan dengan perangkat RFID untuk absensi online. Penggunaannya pun sangat mudah, hanya dengan menyeret dan meletakkan widget. [34]

Untuk melakukan kendali dengan aplikasi Blynk, beberapa bahan yang harus disiapkan antara lain:

1. Smartphone
2. NodeMCU atau modul lainnya

3. Arduino IDE
4. Blynk Arduino Library

2.18. 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.



Gambar 2.19 Program Arduino IDE [35]

Program yang ditulis dengan menggunakan Arduino Software (IDE) disebut sebagai sketch. Sketch ditulis dalam suatu editor teks dan disimpan dalam file dengan ekstensi .ino. Teks editor pada Arduino Software memiliki fitur-fitur seperti *cutting/paste* dan *seraching/replacing* sehingga memudahkan kamu dalam menulis kode program. Pada Software Arduino IDE, terdapat semacam *message box* berwarna hitam yang berfungsi menampilkan status, seperti pesan *error*, *compile*, dan *upload* program. Di bagian bawah paling kanan Software Arduino IDE, menunjukkan *board* yang terkonfigurasi beserta COM Ports yang digunakan. [36]