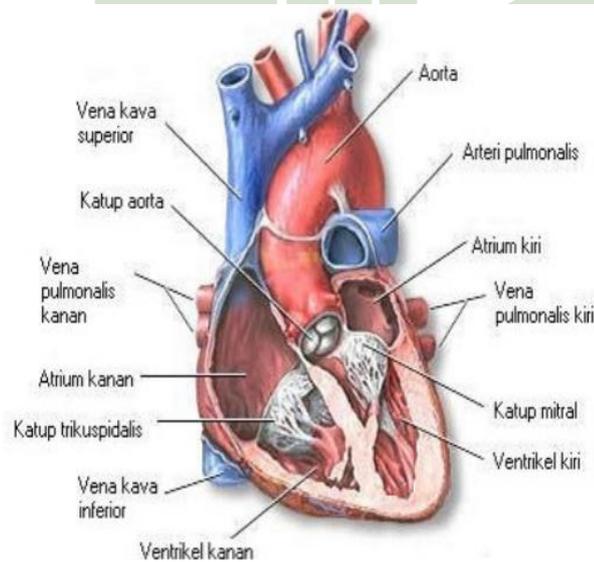


BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jantung

Jantung merupakan bagian dari tubuh yang berfungsi untuk memompa darah yang kemudian dialirkan dari otot keseluruh tubuh manusia. Darah mengangkut oksigen dan nutrisi yang berperan sangat penting dalam jaringan dan organ dalam tubuh serta membuang karbondioksida serta zat sisa yang tidak baik bagi tubuh manusia. Jantung merupakan organ tubuh yang memiliki banyak fungsi. Pada bagian kanan dari jantung mendapatkan darah dari tubuh serta memompanya melalui paru-paru dimana darah mengambil oksigen kemudian mengeluarkan karbondioksida (CO₂). Sementara pada bagian kiri dari jantung berperan dalam menerima darah beroksigen dari paru-paru kemudian mengalirkannya ke seluruh tubuh manusia (Petch, 1995).



Gambar 2.1 Jantung

Jantung normal memiliki berat 1 pon (0,45 kg) atau sebesar kepalan orang dewasa yang terletak di rongga dada serta antara ruang dada dan kolumna vertebralis (Sandra Atwood, 1996). Dalam memompa darah, jantung normal memiliki kecepatan 70 kali dalam satu menit. Kontraksi otot jantung disebut sebagai sistol sedangkan periode relaksasi disebut sebagai diastol. Kontraksi atau sistol membutuhkan waktu sepertiga detik dan memompa keluar 70 ml darah,

yang berarti bahwa jantung memompa darah sebanyak 5 liter per menit (70x70 ml) waktu saat beristirahat. Tapi dalam keadaan tertidur tubuh menggunakan oksigen yang lebih sedikit sehingga jantung tidak terlalu banyak dalam memompa darah sehingga kecepatan detaknya 50 kali per menit. Namun pada saat tubuh bekerja membutuhkan oksigen lebih banyak dan mengakibatkan jantung bekerja lebih cepat (Petch, 1995).

Mereka yang tidak menjaga kesehatannya tergolong orang yang terjerumus kedalam kehancuran. Karena, tidak peduli dengan apa yang telah diberikan oleh Allah SWT. Agama islam secara khusus menganjurkan kita untuk selalu menjaga kesehatan dan menghindari perbuatan-perbuatan yang merusak pola hidup manusia. Mukmin yang kuat dan sehat lebih dicintai Allah dari pada mukmin yang lemah.

وَأَنْفِقُوا فِي سَبِيلِ اللَّهِ وَلَا تُلْقُوا بِأَيْدِيكُمْ إِلَى التَّهْلُكَةِ وَأَحْسِنُوا
 إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ الْمُحْسِنِينَ

Artinya: "Dan belanjakanlah (harta bendamu) di jalan Allah, dan janganlah kamu menjatuhkan dirimu sendiri ke dalam kebinasaan, dan berbuat baiklah, karena sesungguhnya Allah menyukai orang-orang yang berbuat baik." (Surah Al-Baqarah ayat 195).

2.1.1 Ruang-ruang Jantung

Jantung memiliki 4 ruang antara lain; atrium kanan, atrium kiri, ventrikel kanan dan ventrikel kiri. Ruang atas memiliki dinding tipis yang bertindak sebagai reservoir darah. Ventrikel merupakan ruangan sebelah bawah jantung. Ventrikel kiri memiliki dinding tebal disebabkan fungsinya mengedarkan darah kebagian tubuh manusia. Sementara otot pada ventrikel bagian kanan memiliki dinding tipis karena hanya mengedarkan darah ke bagian paru-paru saja. Sementara untuk pemisah sisi kanan dan sisi kiri jantung disebut sekat yang dipisahkan oleh dinding otot tebal. Jantung sendiri terbentuk oleh jaringan khusus pada otot yang tidak ada diseluruh bagian tubuh manusia, jaringan khusus ini sering disebut otot jantung yang mempunyai tiga lapisan utama.

2.1.2 Otot Jantung

Jantung memiliki otot, lapisan pertama otot jantung adalah endokardium yang berfungsi untuk lapisan dalam jantung. Jika seseorang menderita inflamansi

pada lapisan jantung disebut endokarditis. Pada lapisan kedua, otot jantung disebut miokardium. Merupakan otot utama jantung yang berfungsi untuk mensirkulasikan darah. Lapisan ketiga otot jantung adalah epikardium yang merupakan membran protektif untuk menutup sebelah luar jantung. Sementara jantung yang dibungkus oleh kantong yang melekat longgar disebut perikardium atau kantong perikardium. Pada sela antara epikardium dan perikardium terdapat sedikit cairan yang berfungsi sebagai pelumas untuk memudahkan jantung bergerak pada dalam kantong pada saat berdetak.

2.1.3 Katup Jantung

Jantung manusia memiliki empat katup yang memiliki peranan penting terdiri dari jaringan endokardium. Katup adalah struktur yang membuka dan menutup sebagai respon terhadap pemompaan jantung. Oleh sebab itu, membuat katup dapat mengalirkan darah bergerak ke depan yang keseluruhan jantung dan paru-paru serta mencegah darah kembali (Sandra Atwood, 1996).

2.1.4 Sistem Listrik

Untuk orang yang biasa mungkin akan bingung dengan sistem listrik yang ada di dalam jantung manusia. Namun secara kedokterannya, memang terdapat sistem kelistrikan yang terdiri atas dua node elektris yang terdapat di dalam jantung. Sistem listrik pertama disebut dengan *Sinoatrial Node* (SA), yang terdapat pada bagian atas serambi kanan. Sementara yang kedua, disebut dengan *Atrioventricular Node* (AV). Kedua node tersebut berfungsi memancarkan aliran listrik sepanjang jaringan yang ada pada otot jantung.

Node menembakkan listrik pada waktu yang tepat, sehingga detak pada jantung atau irama ekspansi dan kontraksinya terkoordinasi. Sistem syaraf berfungsi untuk mengendalikan kerja sistem listrik yang dapat mempercepat dan memperlambat laju pada detak jantung. Tergantung oleh sejauh mana pada pusat syaraf serta kecepatan detak jantung juga dipengaruhi oleh kegiatan adrenalin. Apabila sistem listrik pada jantung terkena penyakit sehingga mengakibatkan tidak berfungsi secara normal, akan menimbulkan gangguan irama detak jantung atau disebut aritmia serta berakibat fatal bagi manusia.

2.1.5 Proses Memompa Darah

Untuk dapat mensirkulasikan darah ke paru-paru dan keseluruhan tubuh, jantung memiliki beberapa tahapan:

- a. Proses pertama, ketika jantung rileks (diastolik), sehingga darah kurang akan O_2 dari pembuluh darah mengalir sampai serambi kanan. Saat itu serambi kiri penuh oleh darah yang cukup akan oksigen yang diperoleh dari paru-paru.
- b. Inti listrik yang berada dalam atrium kanan memancarkan impuls listrik yang menyebabkan kontraksi simultan dari kedua atrium. Secara bersamaan, katup antara kanan dan kiri terbuka, saat waktu bersamaan juga kedua katup yang terdapat antara atrium dan bilik terbuka mengakibatkan darah beredar ke bagian dalam bilik.
- c. Langkah selanjutnya ialah memompa dari bilik tersebut. Saat proses ini, sinyal listrik yang dari simpul lain menyebabkan kedua bilik berkontraksi dengan bersamaan sehingga darah yang kurang oksigen terdorong dari bilik kanan sampai paru-paru. Pada darah yang cukup akan O_2 yang berasal dari bilik kiri di alirkan ke arteri pusat. Dari sinilah darah diedarkan keseluruhan tubuh dan semua katup tertutup supaya darah tidak kembali lagi ke dalam atrium.
- d. Setelah bilik berkontraksi, jantung berelaksasi untuk memungkinkan darah mengalir masuk dan sirkulasi dimulai (Soeharto, 2004).

2.2 Penyakit Jantung

Ada banyak jenis penyakit jantung, tetapi penyakit jantung paling umum yang menyerang setiap orang adalah penyempitan dan penyumbatan pembuluh darah koroner. Ini menghentikan aliran darah ke otot jantung hingga mengakibatkan nyeri, ketidakmampuan untuk memompa darah, dan kerusakan pada sistem kelistrikan yang mengontrol irama jantung. Penyakit arteri koroner menunjukkan adanya penyempitan arteri koroner yang terjadi tanpa gejala, penyakit arteri koroner tidak akan menimbulkan masalah dan gejala sampai keadaan parah. Setelah penyempitan begitu besar maka aliran arah ke otot jantung akan berkurang. Sehingga orang-orang menyebutnya penyakit jantung koroner. Dalam bahasa medis, ketika berkurangnya aliran darah pada suatu organ seperti pada jantung disebut iskemia.

Oleh sebab itu terkadang penyakit jantung disebut sebagai penyakit jantung iskemik. Kematian jaringan karena kurangnya darah dalam bahasa medisnya adalah infark dan suatu pembuluh nadi koroner yang tersumbat dengan gumpalan darah atau trombus dalam bahasa medis disebut trombosis koroner atau infark miokard (otot jantung). Serangan jantung dalam bahasa populernya berarti infark miokard atau kematian mendadak dikarenakan tidak stabilnya aliran listrik yang disebabkan penyakit pembuluh nadi koroner.

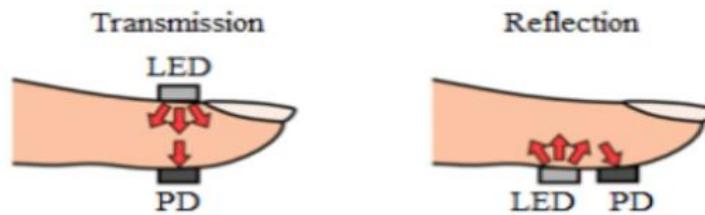
Penyakit jantung seringkali menimbulkan gejala awal berupa nyeri dada dan sesak. Tapi kita semua sering merasakannya pada setiap waktu, jadi sulit untuk membedakan apakah itu penyakit jantung atau bukan. Nyeri dari kerongkongan seperti gangguan pencernaan, mirip dengan serangan jantung. Oleh sebab itulah sangat penting untuk mengetahui gambaran penyakit nyeri pada jantung. Serangan jantung mengakibatkan nyeri yang terasa pada dada bagian bawah yang bersifat berat walaupun dapat menyebar kemana saja, namun cenderung menyebar ke bagian dagu dan lengan. Rasa sakit berlangsung selama beberapa jam, menyebabkan orang tersebut merasa tegang, tidak nyaman, dan seringkali sangat sakit (Petch, 1995).

2.3 Photoplethysmography (PPG)

Untuk mengukur laju detak jantung sebuah metode yang dapat dipakai adalah radiografi atau dalam bahasa inggrisnya *Photoplethysmography* (PPG). *Computed tomography* (PPG) adalah metode optik sederhana yang secara non-invasif mendeteksi perubahan volume darah dari pemompaan jantung. *Photometric tomography* (PPG) membutuhkan cahaya dengan panjang gelombang yang dapat diatur sehingga sensor optik mengubah radiasi gelombang cahaya menjadi perubahan volume darah yang bersirkulasi.

LED merah memancarkan gelombang cahaya yang mencapai darah yang sebagian akan diserap oleh hemoglobin darah, sedangkan sisa gelombang cahaya akan diteruskan dan kemudian diterima oleh fotodetektor. Sedangkan gelombang cahaya yang tersisa kemudian akan dibandingkan dengan nilai asli gelombang cahaya sebelum diserap darah. Setiap saat ketika darah dipompa oleh jantung untuk diedarkan keseluruh tubuh, detak jantung juga terjadi dengan gelombang

impuls yang berjalan melalui arteri sampai ke akhir pada ujung kapiler (Savitri, 2020).



Gambar 2.2 Jenis-jenis metode *Photoplethysmography*

2.4 Suhu Tubuh

Manusia normal yang suhu tubuhnya adalah 98,6°F (37°C) diukur dari oral secara tradisional dinyatakan normal. Tetapi penelitian terbaru menunjukkan bahwa suhu tubuh manusia bervariasi dari individu ke individu dan dari hari ke hari. Berkisar dari 96,0°F (35,5°C) di pagi hari hingga 99,9°F (37,7°C) di malam hari, dengan rata-rata keseluruhan 98,2°F (36,7°C). Tidak ada dua suhu tubuh yang sama karena setiap tubuh berubah dari satu organ ke organ lainnya. Pandangan termogulasi menyatakan bahwa suhu tubuh dapat dianggap sebagai suhu inti pusat yang tertutup oleh kulit terluar. Sementara suhu inti dibagian pusat, yang terdiri dari organ perut dan dada, sistem saraf pusat, dan otot rangka umumnya relatif stabil.

Suhu internal nukleus ini diatur secara ketat untuk mempertahankan hemostatis. Jaringan inti berkinerja sangat baik pada suhu yang relatif konstan sekitar 100°F (37,8°C). Untuk mengukur suhu, ada beberapa tempat yang setara dengan mulut dan ketiak (aksila). Selama waktu ini, suhu rektal rata-rata adalah 1°F (0,56°C). Untuk saat ini juga sudah ada alat ukur suhu tubuh yang dapat memindai panas melalui gendang telinga yang dikeluarkan dan mampu mengubah suhu ini menjadi ekuivalen oral (Ramadhani, 2017).

2.5 Termometer

Manusia memiliki tubuh yang keadaan suhunya berbeda-beda. Proses pengukuran suhu atau tubuh manusia bisa dikerjakan dengan memakai alat yaitu termometer. Termometer adalah sebuah alat pengukuran yang bisa mengukur proses naik turunnya temperatur pada manusia. Untuk mengukur suhu temperatur pada tubuh bisa dikerjakan dengan cara meletakkan termometer yang penghantar panas pada ujungnya pada permukaan kulit, contohnya pada telinga, ketiak, siku

tangan, siku kaki, dan mulut dalam waktu beberapa detik, setelah itu keadaan suhu temperatur bisa terbaca oleh termometer. Termometer yang biasa digunakan dipasaran seperti umumnya biasa dipakai sebagian besar orang untuk peralatan medis di klinik atau dirumah sakit (Savitri, 2020).

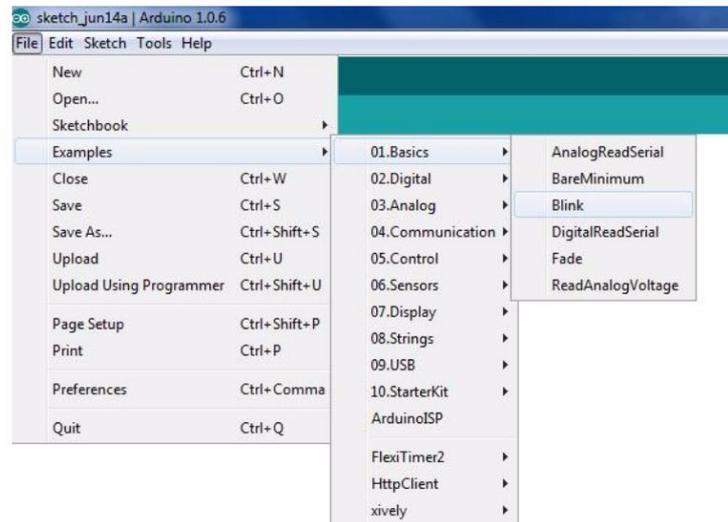


Gambar 2.3 Termometer

2.6 Perangkat Lunak (*Software*)

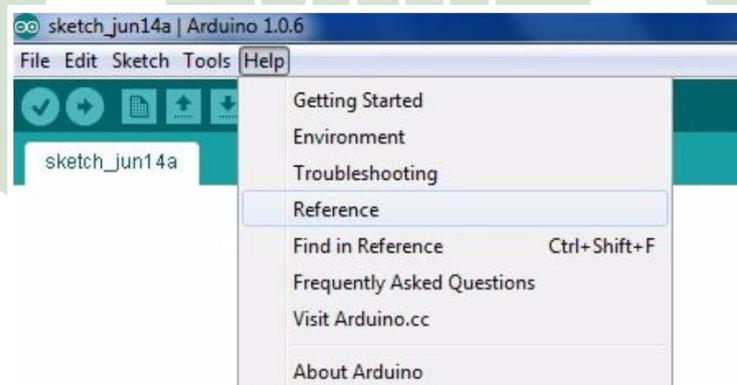
2.6.1 Arduino IDE

Lingkungan pengembangan arduino, atau dikenal sebagai *Arduino Integrated Development Environment (IDE)* adalah sebuah *Software* yang dapat digunakan untuk memprogram arduino. Secara umum IDE Arduino sangatlah mudah untuk dipelajari. IDE terkesan sangat sederhana, namun padat (*compact*) yang sesuai dengan kegunaannya yaitu memprogram papan arduino. Bagi pengguna yang lupa atau ingin mempelajari sintaks pada pemrograman arduino, IDE juga telah melengkapi dengan referensi pemrograman sehingga mempermudah pengguna, baik yang masih pengguna baru maupun pengguna lama. Carilah dibagian *tool Help*, dan belajarlah dari *Getting Started* atau *Reference*.



Gambar 2.4 Kumpulan Contoh Pemrograman

Bagi pengguna yang lupa atau ingin mempelajari sintaks pada pemrograman arduino, IDE juga telah melengkapi dengan referensi pemrograman yang sangat lengkap sehingga mempermudah pengguna dalam memahami dan mempelajarinya, baik yang masih pengguna baru atau yang baru mulai belajar maupun pengguna lama atau yang sudah ahli. Carilah dibagian *tool Help*, dan belajarlah dari *Getting Started* atau *Reference*.



Gambar 2.5 Mencari *Reference* Pada IDE Arduino

2.6.2 Blynk

Blynk merupakan aplikasi yang dapat mengontrol dan memonitoring perangkat IoT dengan sambungan internet. Aplikasi blynk mampu memunculkan tampilan informasi data dari sensor yang telah terkoneksi dengan perangkat IoT. Aplikasi blynk membutuhkan pendaftaran agar memperoleh *code* yang terkirim ke akun email agar di *input* kan ke program. Blynk dapat di unduh pada android baik di playstore atau appstore (Mardana, 2020).

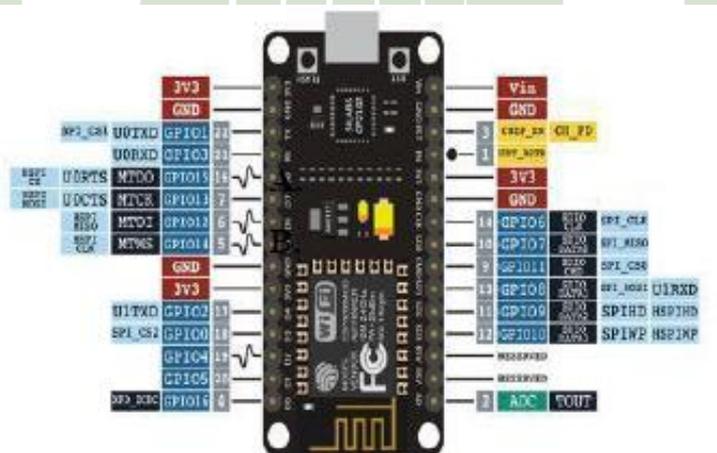


Gambar 2.6 Logo Aplikasi Blynk

2.7 Perangkat Keras (*Hardware*)

2.7.1 NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 merupakan modul mikrokontroler yang dibuat sudah terintegrasi ESP8266 yang terdapat didalamnya. Esp8266 berguna sebagai penghubung sinyal WiFi dengan mikrokontroler tersebut dengan konektivitas WiFi. NodeMCU memiliki sistem program Lua, namun dapat pula menggunakan Software Arduino IDE untuk memprogramnya. Pemilihan NodeMCU ESP8266 karena memiliki pin masukan dan pin keluaran yang sangat mencukupi serta mudah diprogram serta mampu membuka jaringan internet untuk mengirim data maupun mengambil melewati sinyal wifi. Selain itu NodeMCU juga difasilitasi menggunakan *micro usb port* yang berguna untuk input program dan sebagai sumber tegangan (Nurul Aditya Ayu Kusuma, 2018).



sebagai pengukur suhu dan membaca (*thermal*) radiasi panas objek. MLX90614 bekerja menetapkan temperatur suatu benda yaitu melalui proses mengetahui *thermal* (atau sering dikatakan dengan radiasi hitam) yang ditembakkan oleh benda. Objek maupun benda apapun yang mempunyai temperatur mutlak di atas 0° maka pasti mempunyai molekul yang bergerak aktif. Apabila suhu makin naik pasti molekul semakin cepat juga pergerakannya. Apabila bergerak maka molekul pasti menembakkan sebuah inframerah yang merupakan radiasi elektromagnetik dibawah spektrum cahaya.

Jika suhu objek semakin tinggi atau lebih panas, jadi inframerah yang dipancarkan radiasinya akan semakin tinggi dan inframerah yang ditembakkan pula mampu mentampakkan cahaya apabila temperatur objek naik atau lebih panas lagi. Jadi radiasi inframerah yang ditembakkannya semakin mengalami kenaikan dan mampu untuk mentampakkan cahaya apabila temperatur objek tinggi sekali. Dan karena hal tersebut apabila dipanaskan logam maka tampak kemerahan dan bisa saja menjadi putih. Radiasi inframerah yang ditembakkan melalui objek tersebut akan diukur oleh pirometer (Ramadhani, 2017).



Gambar 2.8 MLX90614

2.7.3 MAX30100

MAX30100 adalah sensor yang memiliki LED merah, LED inframerah serta fotodiode. Max30100 memakai I2C sebagai pengkomunikasi. *Driver* I2C adalah *open drain*, jika waktu *low* sinyal merupakan 0 V serta *high* sinyal pada

kondisi mengambang, sehingga agar mampu terbaca informasi data sensor yang dikeluarkan membutuhkan komponen resistor untuk menahan dibagian SDA dan SCL melalui I2C. Max30100 bisa dikonfigurasi oleh register yang merupakan konfigurasi arus LED yang programannya mulai 0 Ma sampai 50 Ma. Serta ADC resolusinya mulai 13 bit sampai 16 bit.

Keluaran data sensor yang tersimpan oleh FIFO mampu memuat sampel sampai 16. Masing-masing sampel di FIFO merupakan 4 *byte* data, maka seluruh jumlah yang mampu tersimpan oleh FIFO sebanyak 64 *byte* data, serta dari 4 *byte* data itu 2 *byte* adalah data LED inframerah serta 2 *byte* merupakan hasil dari LED merah. Max30100 memakai mode reflektor, yaitu inframerah dan LED inframerah serta fotodiode posisinya berada pada satu baris (Qahar, 2018).



Gambar 2.9 MAX30100

2.7.4 OLED

Organic Light Emitting Diode atau sering disebut OLED merupakan *Light Emitting Diode* atau LED yang memiliki *emissive electroluminescent* adalah kepingan senyawa organik yang menembakkan cahaya apabila dialiri tegangan listrik. kepingan semikonduktor organik tersebut diposisikan dicelah kedua elektroda. Penggunaan *Organic Light Emitting Diode* sering diaplikasikan sebagai perealisasi tampilan pada bermacam jenis alat elektronik, seperti pada layar laptop, layar tv, handphone, dan kamera digital.

Penggunaan OLED lebih banyak digunakan karena cahaya keluarannya amat bening hingga gampang dibaca dibawah cahaya lampu dan matahari serta hemat penggunaan arus. Perkembangan OLED begitu pesat dalam *new technologies* dibidang *display* lewat kapasitas OLED yang memberikan tampilan warna sangat komplit, tidak mahal, lebar sudut pandang yang semakin baik, lentur, serta hemat daya, tampilan yang lebih baik pada kecerahan, dan begitu ramping hingga dapat mengganti LED maupun LCD.



Gambar 2.10 OLED

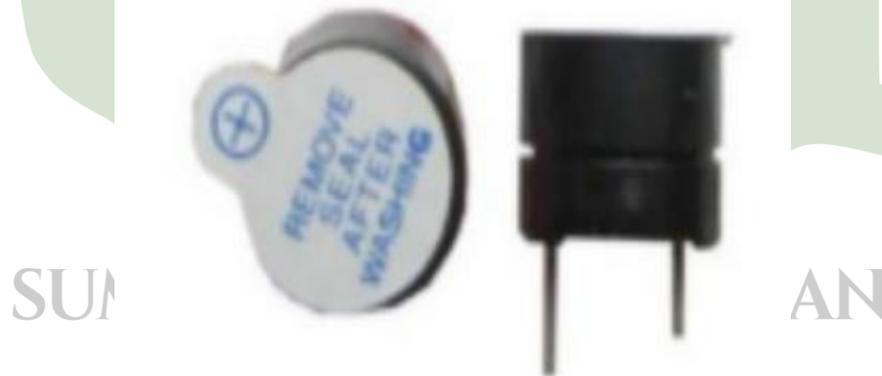
Bagian-bagian yang masuk ke dalam komposisi bahan OLED adalah sebagai berikut:

- a. Substrat (plastik transparan, foil, kaca) dipakai untuk sebagai dudukan untuk OLED. Sebagai substrat digunakan kaca, plastik, dan foil.
- b. Anoda (transparan) menerima tekanan (menambahkan lubang elektron) saat tegangan merambat melintasi devais.
- c. Lempengan konduktif terdiri atas molekul plastik organik, memiliki fungsi sebagai pengangkut lubang dari anoda. Polianilin merupakan polimer konduktif yang dipakai di OLED.
- d. Lempengan pemancar terdiri atas pada bahan molekul plastik organik, tidak seperti lempengan konduktif yang membawa elektron dari katoda. Pada lempengan pemancar dihasilkan cahaya dan polimer yang dipakai pada lempengan ini ialah *polyfluorene*.

- e. Katoda (transparan yaitu tidak terkait dengan jenis OLED nya) mensubsidikan elektron saat tegangan melewati perangkat. Bentuk awal OLED berasal oleh bahan organik yang posisinya berada diantara anoda dan katoda, terbentuk oleh ITO (*indium tin oxide*) yang transparan. Sementara bahan organik terdiri atas banyak lapisan lembaran-lembaran pipih, yaitu HTL (*Hole Transporting Layer*), ETL (*Electron Transporting Layer*), dan EML (*Emissive Layer*). Apabila mensuplai arus yang cocok, maka lubang anoda menuju EML, dan kemudian elektron katoda menuju ke EML.

2.7.5 Buzzer

Buzzer adalah perangkat sinyal audio seperti sebuah bel, baik berupa mekanis elektromekanis, atau piezoelektrik. Secara umum penggunaan bel atau *buzzer* merupakan sebuah alarm, pengatur waktu dan lain sebagainya. *Buzzer* merupakan struktur yang terintegrasi transduser elektronik, catu DC, sering digunakan pada komputer, printer, mesin *fotocopy*, alarm peralatan elektronik dan lain sebagainya untuk sumber suara sebagai peringatan. *Buzzer* akan aktif pada tegangan 5 Volt nilai daya yang dapat langsung dihubungkan ke suara secara terus-menerus. Pada bagian modul ekspansi sensor khusus dan board dalam kombinasi dapat menyelesaikan sirkuit sederhana (Aryo Nugroho, 2020).



Gambar 2.11 Buzzer

2.8 Android

Android merupakan suatu sistem operasi yang menjadi kebutuhan pokok pada saat ini disebabkan sistem sekarang yang sudah ketergantungan dengan sistem android. Hampir semua orang membutuhkan android untuk melakukan komunikasi dan kegiatan lainnya seperti menggali berita dan *update* informasi kabar terkini. Serta kegiatan aktivitas dan berbagai macam kegiatan yang lain.

Perusahaan google merancang android dengan operasi sistem berbasis *kernel linux* serta bermacam *software* contohnya adalah *Open Resource* serta lain sebagainya (Aprilia, 2020).



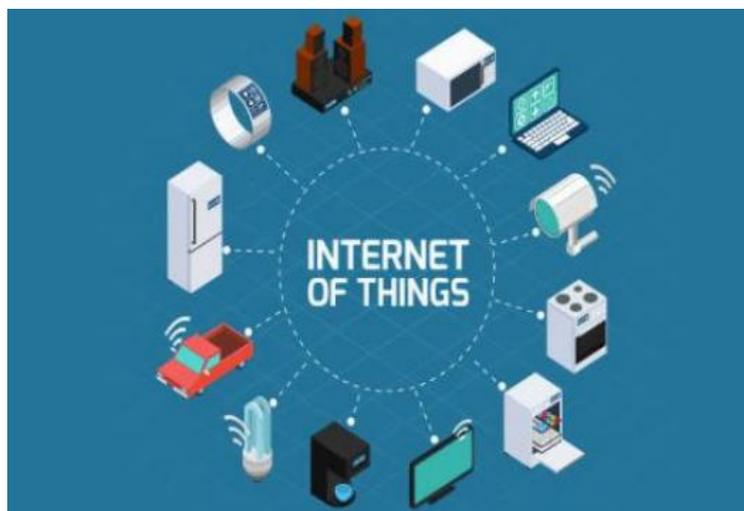
Gambar 2.12 Android

2.9 *Internet of Things (IoT)*

IoT (*Internet of Things*) dikemukakan di tahun 1999 melalui Kevin Ashton untuk pertama kalinya. *Internet of Things* dapat menghubungkan sebuah perangkat dengan perangkat lainnya melalui jaringan internet. Dimana *Things* berfungsi sebagai merekam data pada suatu objek atau lingkungan tertentu. Setelah hasil data yang telah didapat kemudian dikirim kepada aplikasi yang sudah terhubung pada internet. IoT memberikan manfaat yang sangat luar biasa sehingga bisa diterapkan pada banyak hal bidang untuk mempermudah dalam segala hal. Contohnya pada bidang kesehatan, IoT bisa dimanfaatkan sebagai sistem monitoring untuk memantau secara jarak jauh kondisi kesehatan pasien secara jarak jauh secara berkala dan berkelanjutan dengan memanfaatkan sensor kesehatan yang telah terhubung dengan sistem pemantau pada rumah sakit.

Internet of Things adalah saluran instrumen elektronik memakai perantara internet. Saluran itu dapat berjalan apabila ada interaksi seseorang menggunakan instrumen elektronik karena memakai konektivitas internet yang berlangsung disebabkan adanya tujuan agar saling *sharing* informasi, saluran serta

memperhatikan pengaman waktu mengakses. IoT bisa diperluas melalui sebuah instrumen media elektronik, umumnya seperti nodemcu, arduino uno, dan mikrokontroller lainnya buat kepentingan tertentu. IoT dapat pula diperluas oleh sebuah aplikasi dengan metode operasi seperti pada android (Sigit Wasista, 2019).



Gambar 2.13 *Internet of Things* (IoT)

2.10 Penelitian yang Relevan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Agung dan Atika (2019), dalam jurnal “Rancang Bangun Alat Monitor Detak Jantung dan Suhu Tubuh Berbasis Android”, dalam penelitian ini dilakukan proses pembuatan alat ukur suhu tubuh dan detak jantung berbasis android menggunakan sensor suhu DS18B20 dan MAX30100 dengan komunikasi Bluetooth HC-05 dengan keakurasian 99,1% untuk pengukuran detak jantung dan 99,4% untuk pengukuran suhu tubuh.

Berdasarkan penelitian dari Jarot Dian, dkk (2021), dalam jurnal “Sistem Monitoring Detak Jantung Untuk Mendeteksi Tingkat Kesehatan Jantung Berbasis *Internet of Things* Menggunakan Android” dalam penelitian ini dilakukan pengukuran detak jantung menggunakan pulse sensor dan lcd dengan 3 kali percobaan dengan persentase error antara 16,7% – 20%.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Muhlis Agung Saputro, dkk (2017), dalam jurnal “Implementasi Sistem Monitoring Detak Jantung dan Suhu Tubuh Manusia Secara *Wireless*” dalam penelitian ini dilakukan pengukuran detak jantung dan suhu tubuh secara *wireless* menggunakan pulse sensor dengan 10 objek dengan eror tertinggi sebesar 4,94% dan terendah 0% untuk detak

jantung, dan menggunakan LM35 dengan 10 objek dengan error tertinggi 1,66% dan terendah 0,27% untuk suhu tubuh.

2.11 Hipotesis Penelitian

Dalam penelitian ini hipotesis yang ingin dilakukan adalah dapat menghasilkan alat yang dapat memonitoring suhu dan detak jantung manusia berbasis *Internet of Things* menggunakan alarm peringatan yang dimonitoring dari jarak jauh menggunakan Android dengan persentase kesalahan sekecil mungkin.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN