

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pakan Kucing

Kucing merupakan hewan karnivora sejati. Sistem pencernaan kucing beradaptasi sedemikian rupa hanya mampu mencerna unsur pakan hewani. Baik mekanis maupun enzimatik. Indera pengecap menjadi sangat penting dan merupakan mekanisme hewan memilih pakan untuk memenuhi kebutuhan hidupnya dan menghindari diri dari sebaliknya. Kucing tidak mempunyai pengecap manis yang umumnya berasal dari unsur nabati, namun lebih beradaptasi terhadap pengecap pahit [4]. Kucing mempunyai pola dan perilaku makan yang sangat spesifik. Kucing harus diberi makan sekitar 2-3 kali sehari, dengan total waktu makan tidak lebih dari 12 jam dalam sehari. Kucing hanya makan beberapa gram makanan setiap kali makan.

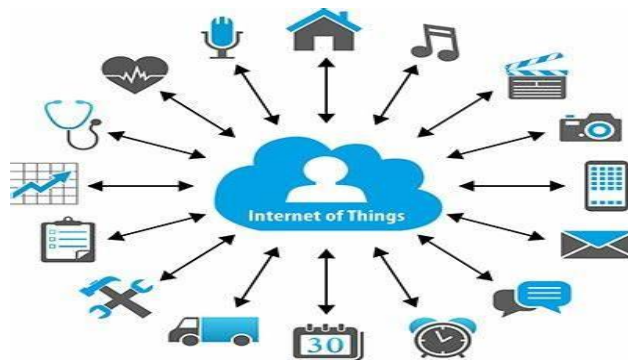
Penelitian *Hewson-Hughes* memberikan gambaran yang sangat jelas mengenai kebutuhan nutrisi kucing, khususnya makronutrisi protein, lemak dan karbohidrat. Dalam sehari seekor kucing membutuhkan sekitar 26 gram protein, 9 gram lemak dan 8 gram karbohidrat yang mana unsur tersebut setara dengan kebutuhan kalori sebanyak 52% dari protein, 36% dari lemak dan 12% dari karbohidrat. Kucing yang hidup di dalam rumah hanya menghabiskan sedikit energi. Kucing dengan berat badan kurang lebih 3.5 kg, hanya memerlukan asupan normal sekitar 50% gram makanan kering per harinya [5].

2.2 Internet of Things (IoT)

Perkembangan teknologi semakin pesat dari waktu ke waktu. Dulu, mungkin kita hanya bisa berimajinasi atau menonton film-film sains soal teknologi canggih. Kini, berbagai peralatan atau mesin sudah dilengkapi dengan kecanggihan teknologi yang bisa memudahkan pekerjaan kita sehari-hari. Mulai dari mesin pintar semacam *Alexa* yang bisa bersuara mengingatkan kita untuk melakukan pekerjaan sesuai jadwal. Seluruh teknologi terbaru ini adalah bagian dari *Internet of Things (IoT)*.

Internet of things (IoT) merupakan suatu konsep yang mempunyai kemampuan untuk mentransfer data dan memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus tanpa memerlukan interaksi manusia ke komputer. Perintah untuk melakukan eksekusi tidak terlepas dari bantuan sensor yang terletak pada perangkat *IoT*. Sensor pada *IoT* digunakan untuk mengkonversikan data fisik yang masih mentah menjadi sinyal digital dan mengirimkan data tersebut ke pusat kontrol. Istilah *IoT* ini pertama kali dikemukakan pada tahun 2009 oleh Kevin Ashton. Cakupan transmisi dari perangkat *IoT* dalam jaringan mesh adalah lebih kurang 9 meter hingga 90 meter [6].

Menurut McKinsey Global Institute, *Internet of Things (IoT)* adalah sebuah teknologi yang memungkinkan kita menghubungkan mesin peralatan, dan fisik lainnya dengan sensor jaringan dan aktuator untuk memperoleh data dan mengolah kinerjanya sendiri, sehingga memungkinkan mesin untuk berkolaborasi dan bertindak berdasarkan informasi baru diperoleh secara independen [7].



Gambar 2.1 Aliran Informasi Dengan IOT Yang Saling Terhubung

(Sumber : <https://diskominfo.badungkab.go.id>)

Konsep *IoT* meliputi tiga elemen inti yaitu koneksi internet, benda fisik atau nyata yang telah dengan modul sensor dan pusat data pada server untuk menyimpan data atau informasi dari aplikasi. Benda-benda yang terkoneksi jaringan internet akan menghimpun data yang kemudian akan terkumpul dan diolah, setelah diolah akan di analisa baik oleh instansi pemerintahan, perusahaan terkait maupun instansi lainnya yang kemudian dimanfaatkan bagi kepentingannya masing-masing.

2.3 Mikrokontroler

Mikrokontroler atau kadang dinamakan pengontrol tertanam (*embedded controller*) adalah suatu sistem yang mengandung masukan atau keluaran, memori, dan prosesor yang digunakan pada produk seperti mesin cuci, pemutar video, dan telepon. Pada prinsipnya, mikrokontroler adalah sebuah komputer berukuran kecil yang dapat digunakan untuk mengambil keputusan, melakukan hal-hal yang bersifat berulang dan dapat berinteraksi dengan piranti-piranti eksternal, seperti sensor Ultrasonic untuk mengukur jarak terhadap objek.

Mikrokontroler adalah komponen yang sangat umum dalam sistem elektronika modern. Penggunaannya sangat luas, dalam kehidupan kita sehari-hari baik di rumah, kantor, rumah sakit, bank, sekolah, industri, dan lain-lain. Mikrokontroler digunakan dalam sejumlah besar sistem elektronika seperti : sistem manajemen mesin mobil, keyboard komputer, alat ukur elektronik (multimeter digital, synthesizer frekuensi, dan osiloskop), televisi, radio, telepon digital, *mobile phone*, *microwave oven*, *printer*, *scanner*, kulkas, pendingin ruangan, *CD/DVD player*, kamera, mesin cuci, PLC (*programmable logic controller*), robot, sistem otomasi, sistem akuisisi data, sistem keamanan, sistem EDC (*Electronic Data Capture*), mesin ATM, modem, router, dan lain-lain [8].

2.3.1 NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 merupakan sebuah modul yang terdiri dari NodeMCU dan mikrokontroler ESP8266. Dalam board ini NodeMCU dan ESP8266 langsung diletakkan dalam satu tempat sehingga kita tidak perlu membelinya terpisah ataupun merangkainya lagi, ESP8266 dirancang agar *Wi-Fi* terintegrasi secara langsung, sehingga ESP8266 tidak memerlukan modul *WiFi* [9]. NodeMCU ESP8266 merupakan modul *Wi-Fi* yang digunakan sebagai perangkat tambahan pada Arduino IDE terdapat 11 pin GPIO, 1 pin ADC, dan 10 pin yang dapat digunakan sebagai pin PWM (*pulse width modulation*). ESP8266 membutuhkan *input* tegangan 3.3V.

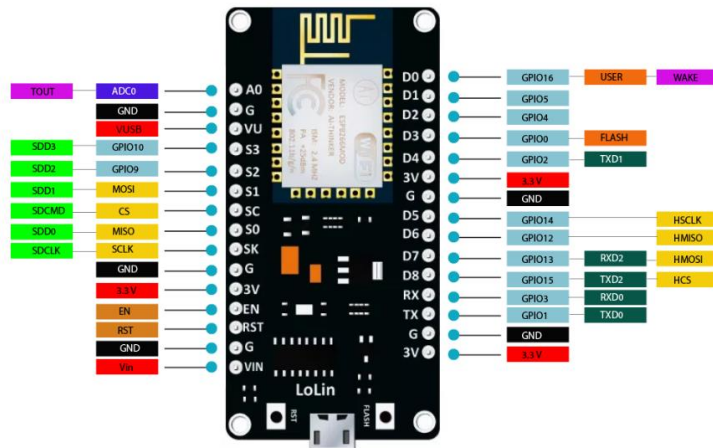


Gambar 2.2 NodeMCU ESP8266

(Sumber : <https://www.arduino.biz.id>)

Tabel 2.1 Spesifikasi NodeMCU ESP8266

Spesifikasi	Fitur
<i>Microcontroller</i>	Tensilica 32-bit RISC CPU Xtensa LX106
<i>Operating Voltage</i>	3,3 V
<i>Input Voltage</i>	7-12V
<i>Digital I/O Pins (DIO)</i>	16
<i>Analog Input Pins (ADC)</i>	1
<i>UARTs</i>	1
<i>SPIs</i>	1
<i>Flash Memory</i>	4 MB
<i>SRAM</i>	64 KB
<i>Clock Speed</i>	80 MHz



Gambar 2.3 Skematik Posisi Pin NodeMCU ESP8266

(Sumber : <https://www.arduino.biz.id>)

Penjelasan PIN pada NodeMCU ESP8266 sebagai berikut :

1. RST : berfungsi mereset modul
2. ADC: *Analog Digital Converter*. Rentang tegangan masukan 0-1v, dengan skup nilai digital 0-1024
3. EN: *Chip Enable, Active High*
4. IO16 :GPIO16, dapat digunakan untuk membangunkan chipset dari mode *deep sleep*
5. IO14 : GPIO14; HSPI_CLK
6. IO12 : GPIO12: HSPI_MISO
7. IO13: GPIO13; HSPI_MOSI; UART0_CTS
8. VCC: Catu daya 3.3V (VDD)
9. CS0 :*Chip selection*
10. MISO : *Slave output, Main input*
11. IO9 : GPIO9
12. IO10 GBIO10
13. MOSI: *Main output, slave input*
14. SCLK: *Clock*
15. GND: *Ground*
16. IO15: GPIO15; MTDO; HSPICS; UART0_RTS

17. IO2 : GPIO2;UART1_TXD
18. IO0 : GPIO0
19. IO4 : GPIO4
20. IO5 : GPIO5
21. RXD : UART0_RXD; GPIO3
22. TXD : UART0_TXD; GPIO1

2.3.2 *Base plate* NodeMCU ESP8266

Base plate NodeMCU ESP8266 sendiri merupakan sebuah *board* yang difungsikan sebagai papan sirkuit yang dapat menghubungkan semua pin-pin yang terdapat pada board NodeMCU ESP8266 agar dapat terhubung dengan sebuah komponen lain agar dapat rapi dan terstruktur. *Base plate* NodeMCU ESP8266 sendiri memiliki sebuah *port* DC Jack 6V - 24VDC sebagai input catu dayanya agar dapat berfungsi. Baseplate sendiri biasanya memiliki pin-pin yang sama seperti modul yang akan dipasangkan dengannya, hanya saja memiliki jumlah lebih banyak dari masing masing pin *module* yang terpasang [10].

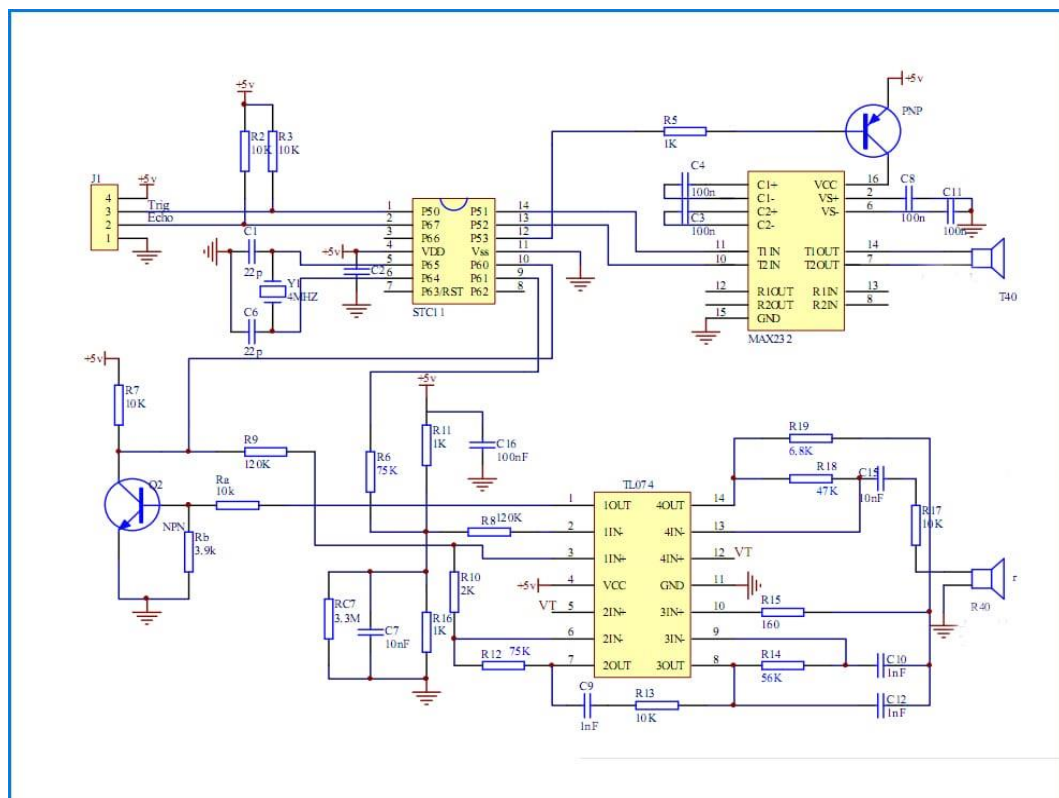


Gambar 2.4 *Base plate* NodeMCU ESP8266

(Sumber : <https://components101.com>)

2.4 Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor Ultrasonik HC-SR04 adalah sensor pengukur jarak berbasis gelombang Ultrasonik. Sensor ini memiliki jangkauan deteksi sekitar 2 cm sampai kisaran 400-500 cm dengan resolusi 1 cm. Sensor HC-SR04 adalah versi *low cost* dari sensor Ultrasonic PING buatan parallax. Perbedaannya terletak pada pin yang digunakan HC-SR04 menggunakan 4 pin sedangkan PING buatan parallax menggunakan 3 pin [11]. Prinsip kerja sensor ini mirip dengan radar Ultrasonik. Gelombang Ultrasonik dipancarkan kemudian diterima baik oleh *receiver* Ultrasonik. Jarak antara waktu pancar dan waktu terima adalah representasi dari jarak objek. Pada sensor Ultrasonik HC-SR04 pin triger dan *output* diletakkan terpisah. Sedangkan jika menggunakan PING buatan parallax pin trigger dan *output* telah diset *default* menjadi satu jalur.



Gambar 2.5 Skematik Rangkaian Ultrasonik HC SR-04

(Sumber : <https://dennydarlis.staff.telkomuniversiti.ac.id>)



Gambar 2.6 Sensor Ultrasonik HC-SR04

(Sumber : <https://indobot.co.id>)

Tabel 2.2 Spesifikasi Sensor Ultrasonik HC-SR04

Jarak Deteksi	2-300 cm
Akurasi Jarak	3 mm
Tegangan Operasi	5 Volt
Sudut Pantul	< 15 derajat
Konsumsi Arus	15 mA
Panjang	4,5 cm
Lebar	2 cm
Tinggi	1,5 cm

Cara kerja sensor Ultrasonik :

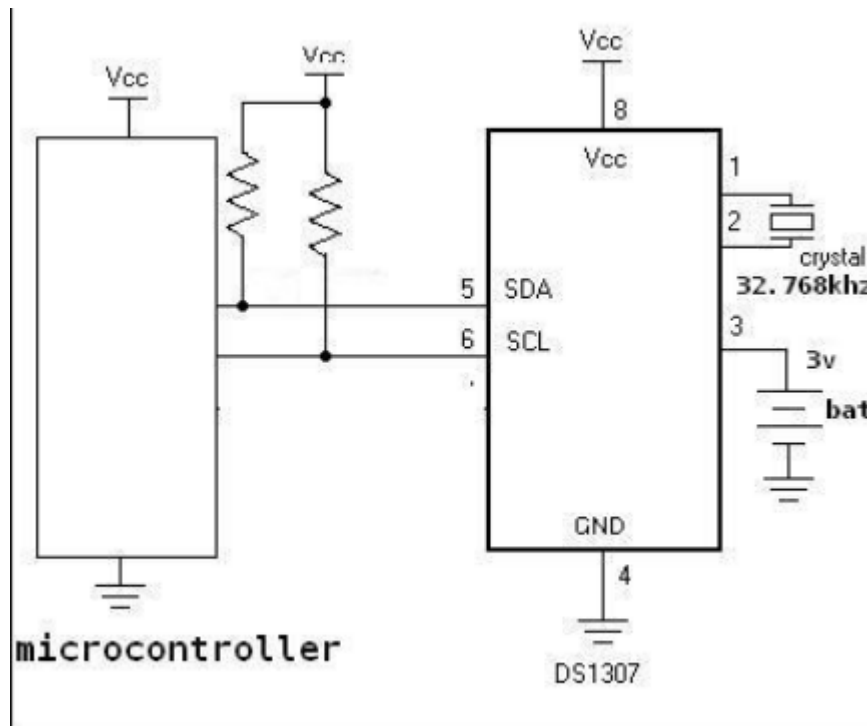
1. Sinyal dipancarkan oleh pemancar Ultrasonik dengan frekuensi tertentu dan dengan durasi waktu tertentu. Sinyal tersebut berfrekuensi diatas 20kHz. Untuk mengukur jarak benda (sensor jarak), frekuensi yang umum digunakan adalah 40kHz.
2. Sinyal yang dipancarkan akan merambat sebagai gelombang bunyi dengan kecepatan sekitar 340 m/s. Ketika menumbuk suatu benda, maka sinyal tersebut akan dipantulkan oleh benda tersebut.
3. Setelah gelombang pantulan sampai di alat penerima, maka sinyal tersebut akan diproses untuk menghitung jarak benda tersebut. Jarak benda dihitung berdasarkan rumus : $s = 340.t/2$. Dimana s merupakan jarak antara sensor Ultrasonik dengan benda (bidang pantul), dan t adalah selisih antara waktu pemancaran gelombang oleh *transmitter* dan waktu ketika gelombang pantul diterima *receiver*.

Rangkaian Dasar Sensor Ultrasonik ada 3 yaitu :

1. *Piezoelektrik* berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Bahan piezo elektrik adalah material yang memproduksi medan listrik ketika dikenai regangan atau tekanan mekanis. Sebaliknya, jika medan listrik diterapkan, maka material tersebut akan mengalami regangan atau tekanan mekanis. Jika rangkaian pengukur beroperasi pada mode pulsa elemen *piezoelektrik* yang sama, maka dapat digunakan sebagai *transmitter* dan *reiceiver*. Frekuensi yang ditimbulkan tergantung pada osilatornya yang disesuaikan frekuensi kerja dari masing- masing transduser. Karena kelebihanannya inilah maka tranduser *piezoelektrik* lebih sesuai digunakan untuk sensor Ultrasonik.
2. *Transmitter* adalah sebuah alat yang berfungsi sebagai pemancar gelombang Ultrasonik dengan frekuensi tertentu (misal, sebesar 40 kHz) yang dibangkitkan dari sebuah osilator. Untuk menghasilkan frekuensi 40 KHz, harus dibuat sebuah rangkaian osilator dan keluaran dari osilator dilanjutkan menuju penguat sinyal. Besarnya frekuensi ditentukan oleh komponen RLC / kristal tergantung dari desain osilator yang digunakan. Penguat sinyal akan memberikan sebuah sinyal listrik yang diumpankan ke *piezoelektrik* dan terjadi reaksi mekanik sehingga bergetar dan memancarkan gelombang yang sesuai dengan besar frekuensi pada osilator.
3. *Receiver* terdiri dari transduser Ultrasonik menggunakan bahan *piezoelektrik*, yang berfungsi sebagai penerima gelombang pantulan yang berasal dari *transmitter* yang dikenakan pada permukaan suatu benda atau gelombang langsung LOS (*Line of Sight*) dari *transmitter*. Oleh karena bahan *piezoelektrik* memiliki reaksi yang *reversible*, elemen keramik akan membangkitkan tegangan listrik pada saat gelombang datang dengan frekuensi yang resonan dan akan menggetarkan bahan *piezoelektrik* tersebut.

2.5 Real Time Clock (RTC) DS3231

RTC (Real Time Clock) DS3231 yang dibuat oleh perusahaan Dallas Semiconductor merupakan chip IC yang mempunyai fungsi menghitung waktu yang dimulai dari detik, menit, jam, hari, tanggal, bulan, hingga tahun dengan akurat. Untuk menjaga atau menyimpan data waktu yang telah di ON kan pada modul terdapat sumber catu daya sendiri yaitu baterai jam kancing, serta keakuratan data waktu yang ditampilkan digunakan osilator kristal eksternal. Contoh yang dapat ditemui dalam kehidupan sehari-hari yaitu pada motherboard PC yang biasanya letaknya berdekatan dengan chip BIOS. Difungsikan guna menyimpan sumber informasi waktu terkini sehingga jam akan tetap *up to date* walaupun komputer tersebut dimatikan [12]. Komponen DS3231 berupa IC yang perlu dilengkapi dengan komponen pendukung lainnya seperti crystal sebagai sumber *clock* dan *Battery External* 3,6 Volt sebagai sumber energy cadangan agar fungsi penghitung tidak berhenti.



Gambar 2.7 Rangkaian Dasar Real Time Clock (RTC) DS3231

(Sumber : <https://proyekarduino.wordpress.com>)



Gambar 2.8 Real Time Clock (RTC) DS3231

(Sumber : <https://www.nn-digital.com>)

Seperti pada gambar 2.6 di atas, pada modul RTC DS3231 terdapat 6 pin yaitu :

- 2 pin untuk sumber daya (VCC + GND)
- 2 pin untuk komunikasi I2C (SDA + SCL)
- 2 pin optional untuk *output Square Wave* dan Oscillator (SQW + 32K)

Tabel 2.3 Pin Modul Real Time Clock (RTC) DS3231

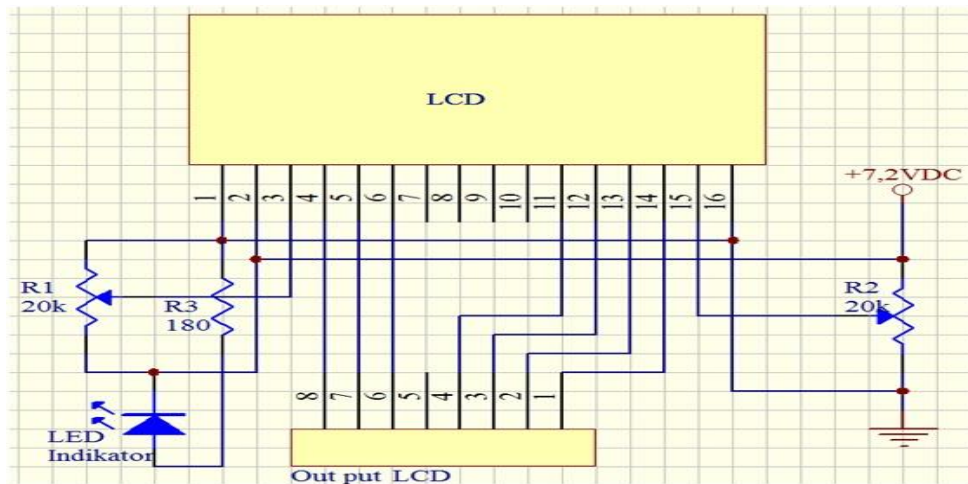
(Sumber : <https://www.nn-digital.com>)

Pin Name	Description
VCC	Sumber Tegangan <i>Positive</i> .
GND	Ground.
SDA	Serial Data pin (I2C interface)
SCL	Serial Clock pin (I2C interface)
SQW	<i>Square Wave output</i> pin
32K	32K <i>oscillator output</i>

- Spesifikasi dari RTC DS3231 sebagai berikut :
 1. Ukuran: 38mm x 22mm x 14mm
 2. Tegangan operasi: 3.3V – 5.5 V
 3. Chip jam: chip jam presisi tinggi DS3231
 4. Akurasi Jam: rentang 0-40, akurasi 2ppm, kesalahan sekitar 1 menit
 5. Jam alarm kalender dengan dua keluaran gelombang persegi yang dapat diprogram.
 6. Penghasil jam waktu nyata detik, menit, jam, hari, tanggal, bulan dan tahun waktu dan menyediakan valid hingga tahun 2100 tahun kabisat.
 7. Sensor suhu chip dilengkapi dengan akurasi 3
 8. Chip memori: AT24C32 (kapasitas penyimpanan 4KB)
 9. Antarmuka bus IIC, kecepatan transmisi maksimum 400KHz (tegangan kerja 5V).

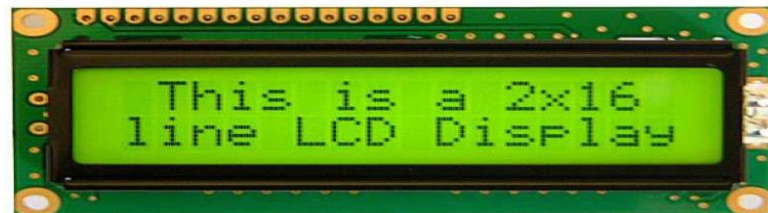
2.6 *Liquid Crystal Display (LCD)*

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD (*Liquid Crystal Display*) bisa menampilkan suatu gambar/karakter dikarenakan terdapat banyak sekali titik cahaya (*piksel*) yang terdiri dari satu buah kristal cair sebagai titik cahaya. Walau disebut sebagai titik cahaya, namun Kristal cair ini tidak memancarkan cahaya sendiri. LCD 16x2 dapat menampilkan sebanyak 32 karakter yang terdiri dari 2 baris dan tiap baris dapat menampilkan 16 karakter. Pada LCD 16x2 pada umumnya menggunakan 16 pin sebagai kontrolnya, tentunya akan sangat boros apabila menggunakan 16 pin tersebut. Karena itu, digunakan driver khusus sehingga LCD dapat dikontrol dengan modul I2C atau Inter-Integrated Circuit. Dengan modul I2C, maka LCD 16x2 hanya memerlukan dua pin untuk mengirimkan data dan dua pin untuk pemasok tegangan. Sehingga hanya memerlukan empat pin yang perlu dihubungkan ke NodeMCU.



Gambar 2.9 Skematik Dasar Liquid Crystal Display (LCD)

(Sumber : <https://blog.unnes.ac.id>)



Gambar 2.10 Liquid Crystal Display (LCD) 2x16

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

Spesifikasi LCD 16 X 2 :

- Tegangan operasi display ini berkisar dari 4,7 V hingga 5,3 V.
- Bezel display adalah 72 x 25 mm.
- Arus operasi adalah 1mA tanpa lampu latar.
- Ukuran PCB modul adalah 80Lx36Wx10H mm.
- Pengontrol HD47780.
- Warna LED untuk lampu latar adalah hijau atau biru.
- Jumlah kolom 16.
- Jumlah baris 2.
- Jumlah pin LCD 16

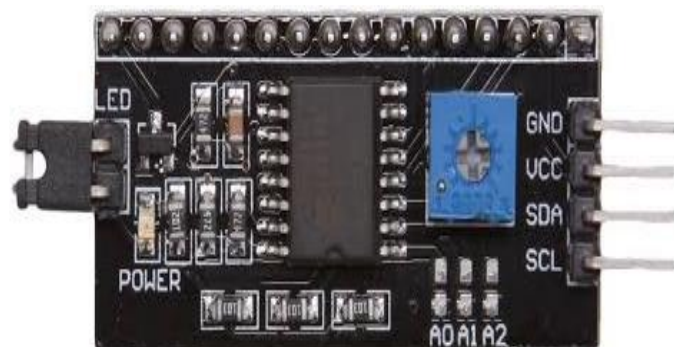
- j. Jumlah karakter 32.
- k. Bekerja dalam mode 4-bit dan 8-bit
- l. Kotak piksel setiap karakter adalah 5x8 pixel.
- m. Ukuran font karakter adalah lebar 0,125 x tinggi 0,200.

2.7 Inter Integrated Circuit (I2C)

I2C merupakan sebuah modul komunikasi serial dua arah yang berfungsi untuk mengirim dan menerima data. Keduanya adalah SCL (*Serial Clock*) dan SDA (*Serial Data*), kedua pin ini tentu sangat menghemat penggunaan pin pada Arduino UNO jika dibandingkan dengan pemakaian LCD tanpa I2C. Penggunaanya juga mudah dan sudah disediakan library yaitu `LiquidCrystal_I2C`.

Jenis komunikasi yang dilakukan antar peralatan dengan menggunakan protokol I2C mempunyai sifat serial *synchronous half duplex bidirectional*, dimana yang data ditransmisikan dan diterima hanya melalui satu jalur data SDA *line* (bersifat serial), setiap penggunaan jalur data bergantian antar perangkat (bersifat *half duplex*) dan data dapat ditransmisikan dari dan ke sebuah perangkat (bersifat *bidirectional*).[13]

Pada I2C terdapat beberapa pin konfigurasi yang berguna sebagai mana ketentuan berikut : 18 Pin 1 GND sebagai konektor untuk Ground, pin 2 SDA sebagai konektor Serial I2C data, pin 3 SCK sebagai konektor untuk Serial I2C *clock* dan pin 4 VCC sebagai konektor power 5V DC. Gambar *Inter Intergrated Circuit (I2C)* terdapat pada gambar 2.8 berikut.



Gambar 2.11 *inter intergrated circuit (I2C)*

(Sumber : <https://components101.com>)

Pada tabel 2.4 dibawah ini merupakan penjelasan dari pin yang ada pada I2C:

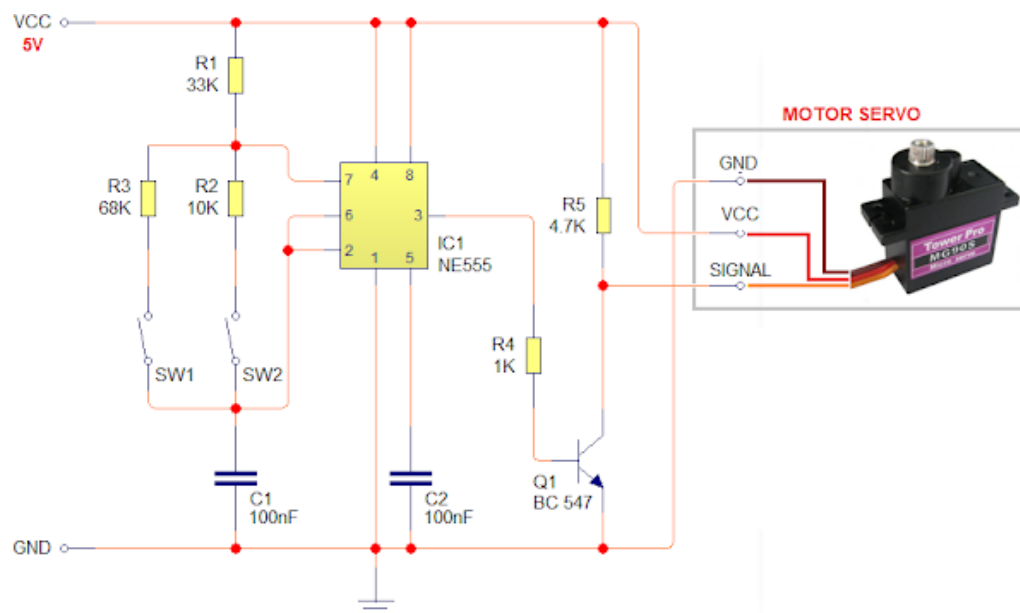
Tabel 2.4 Penjelasan Pin intergrated circuit (I2C)

Nama Pin	Tipe Pin	Penjelasan Pin
GND	<i>Power</i>	<i>Ground</i>
VCC	<i>Power</i>	<i>Voltage Input</i>
SDA	I2C Data	<i>Serial Data</i>
SCL	I2C Clock	<i>Serial Clock</i>
A0	<i>Jumper</i>	<i>I2C Addres Selection 1</i>
A1	<i>Jumper</i>	<i>I2C Addres Selection 2</i>
A2	<i>Jumper</i>	<i>I2C Addres Selection 3</i>
<i>Backlight</i>	<i>Jumper</i>	<i>Control Backlight of panel</i>

2.7 Motor Servo

Motor *Servo* adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik *loop* tertutup (*Servo*), sehingga dapat di *set-up* atau diatur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros *output* motor. Motor *Servo* merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Serangkaian gear yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi Motor *Servo*, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros Motor *Servo*. Penggunaan sistem kontrol *loop* tertutup pada Motor *Servo* berguna untuk mengontrol gerakan dan posisi akhir dari poros Motor *Servo*. Penjelasan sederhananya begini, posisi poros *output* akan di sensor untuk

mengetahui posisi poros sudah tepat seperti yang diinginkan atau belum, dan jika belum, maka kontrol *input* akan mengirim sinyal kendali untuk membuat posisi poros tersebut tepat pada posisi yang diinginkan Untuk lebih jelasnya mengenai sistem kontrol *loop* tertutup, perhatikan contoh sederhana beberapa aplikasi lain dari sistem kontrol *loop* tertutup, seperti penyetelan suhu pada AC, kulkas, setrika dan lain sebagainya.



Gambar 2.12 Skematik Rangkaian Motor Servo

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



Gambar 2.13 Motor Servo

(Sumber : <https://indobot.co.id>)

Motor *Servo* biasa digunakan dalam aplikasi-aplikasi di industri, selain itu juga digunakan dalam berbagai aplikasi lain seperti pada mobil mainan radio kontrol, robot, pesawat, dan lain sebagainya. Motor *Servo* mempunyai 3 kabel, yaitu kabel *power*, *ground* dan kendali. Terdiri dari motor dc, gear box, potensio meter dan rangkaian kendali. Tipe Motor *Servo* menentukan kapasitas motor untuk menanggung beban. Operasional dari Motor *Servo* dikendalikan oleh pulsa selebar kurang lebih 20ms yang mana lebar pulsa antara 0,5ms dan 2ms menyatakan akhir dari range sudut maksimum. Terdapat dua jenis Motor *Servo* yang dan terdapat di pasaran, yaitu Motor *Servo rotation* 180⁰ dan *servoration continous* [14].

1. Motor *Servo standard* (*Servo rotation* 180⁰) adalah jenis yang paling umum dari Motor *Servo*, dimana putaran poros outputnya terbatas hanya 90⁰ kearah kanan dan 90⁰ kearah kiri. Dengan kata lain total putarannya hanya setengah lingkaran atau 180⁰.
2. Motor *Servo rotation continuous* merupakan jenis Motor *Servo* yang sebenarnya sama dengan jenis *Servo standard*, hanya saja perputaran porosnya tanpa batasan atau dengan kata lain dapat berputar terus, baik ke arah kanan maupun kiri.

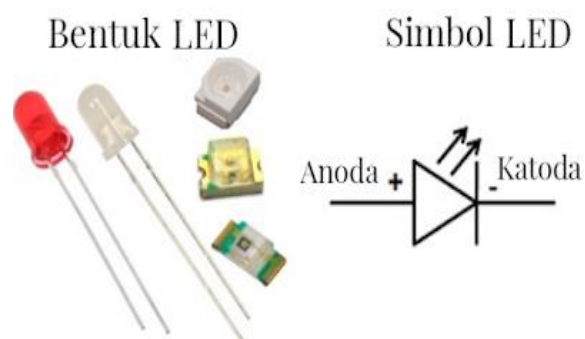
Motor *Servo* dikendalikan dengan memberikan sinyal modulasi lebar pulsa (*Pulse Wide Modulation/PWM*) melalui kabel kontrol. Lebar pulsa sinyal kontrol yang diberikan akan menentukan posisi sudut putaran dari poros Motor *Servo*. Sebagai contoh, lebar pulsa dengan waktu 1,5 ms (*mili second*) akan memutar poros Motor *Servo* ke posisi sudut 90⁰ bila pulsa lebih pendek dari 1,5 ms maka akan berputar ke arah posisi 0⁰ atau ke kiri (berlawanan dengan arah jarum jam), sedangkan bila pulsa yang diberikan lebih lama dari 1,5 ms maka poros Motor *Servo* akan berputar ke arah posisi 180⁰ atau ke kanan (searah jarum jam).

Bentuk pulsa sinyal kontrol Motor *Servo* ketika lebar pulsa kendali telah diberikan, maka poros Motor *Servo* akan bergerak atau berputar ke posisi yang telah dipertahankan, dan berhenti pada posisi tersebut dan akan tetap bertahan pada posisi tersebut. Jika ada kekuatan eksternal yang mencoba memutar atau mengubah posisi tersebut, maka Motor *Servo* akan mencoba menahan atau melawan dengan besarnya kekuatan torsi yang dimilikinya (*rating torsi Servo*).

Namun Motor *Servo* tidak akan mempertahankan posisinya untuk selamanya, sinyal lebar pulsa kendali harus diulang setiap 20 ms untuk mengintruksikan agar posisi poros Motor *Servo* tetap bertahan pada posisinya

2.8 Light Emitting Dioda (LED)

Light Emitting Dioda atau dikenal dengan istilah LED adalah sebuah komponen elektronika yang termasuk dalam keluarga dioda, LED sendiri termasuk dalam kategori sumber *optic* dikarenakan kemampuannya dalam menghasilkan cahaya saat diberi arus maju atau *forward* bias, perbedaan warna-warna yang dihasilkan pada LED akan sangat bergantung pada jenis semikonduktor yang digunakan. LED termasuk dalam kategori perangkat keras dan padat (*solid-state component*) yang mana membuat LED akan unggul dari segi ketahanan, LED sangat banyak dijumpai pada perangkat elektronika misalnya sebagai lampu indikator atau sebagai rambu-rambu lalu lintas karena memiliki konsumsi listrik yang rendah, banyak pilihan warna dan murah, namun LED juga memiliki kekurangan diantaranya adalah intensitas cahaya (Lumen) yang masih rendah tetapi seiring dengan perkembangannya sekarang telah ditemukan LED dengan tingkat kecerahan yang tinggi [15].



Gambar 2.14 Simbol dan Bentuk Fisik LED

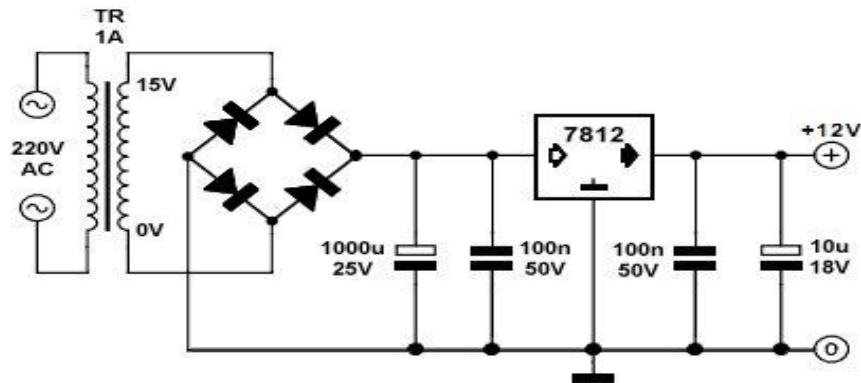
(Sumber : <https://www.belajaronline.net>)

Dari gambar diatas dapat kita ketahui bahwa LED memiliki kaki 2 buah seperti dengan dioda yaitu kaki anoda dan kaki katoda. Pada gambar diatas kaki anoda memiliki ciri fisik lebih panjang dari kaki katoda pada saat masih baru, kemudian kaki katoda pada LED (*Light Emitting Dioda*) ditandai dengan bagian *body* LED yang di papas rata. Kaki anoda dan kaki katoda pada LED (*Light Emitting Dioda*) disimbolkan seperti pada gambar diatas. Pemasangan LED (*Light Emitting Dioda*) agar dapat menyala adalah dengan memberikan tegangan bias maju yaitu dengan memberikan tegangan positif ke kaki anoda dan tegangan negatif ke kaki katoda. Konsep pembatas arus pada dioda adalah dengan memasang resistor secara seri pada salah satu kaki LED (*Light Emitting Dioda*). Rangkaian dasar untuk menyalakan LED (*Light Emitting Dioda*) membutuhkan sumber tegangan LED dan resistor sebagai pembatas arus.

2.9 Adaptor

Semua rangkaian elektronika memerlukan sumber tegangan untuk mengaktifkannya, sumber tegangan ini biasanya disebut adaptor atau *power supply* atau sering juga disebut dengan catu daya. Pada umumnya rangkaian elektronika memerlukan sumber tegangan searah atau disebut juga sumber tegangan DC (*Direct Current*). Catu daya atau *power supply* merupakan komponen yang sangat penting dalam bidang elektronika. Catu daya yang baik adalah catu daya yang tegangan keluarannya stabil.

Misalnya yang diinginkan tegangan keluaran 12 volt, maka tegangan keluaran pada catu daya harus 12 volt atau berkisar 12 volt. Supaya tegangan keluaran benar-benar sesuai keinginan, maka harus mengetahui skema rangkaian *power supply* yang dibuat dan dengan menggunakan *voltage regulator*. Catu daya atau sering disebut dengan adaptor adalah sebuah piranti yang berguna sebagai sumber listrik untuk piranti lain. Pada dasarnya catu daya bukanlah sebuah alat yang menghasilkan energi listrik saja, namun ada beberapa catu daya yang menghasilkan energi mekanik dan energi yang lain [16].



Gambar 2.15 Rangkaian Dasar Adaptor

(Sumber : <https://pojokelektronika.wordpress.com>)



Gambar 2.16 Adaptor

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

Adaptor terdiri dari komponen-komponen yang berfungsi sesuai bagian didalamnya, seperti yang tertera di bawah ini :

1. *Power Supply*
2. Dioda
3. LED
4. Electrolit Condensator
5. IC
6. Resistor
7. Transformator

2.10 Kabel Jumper

Kabel jumper adalah kabel elektrik untuk menghubungkan antar komponen di *breadboard* tanpa memerlukan solder. Kabel jumper umumnya memiliki *connector* atau pin di masing-masing ujungnya. *Connector* untuk menusuk disebut *male connector*, dan *connector* untuk ditusuk disebut *female connector*. Kabel jumper dibagi menjadi 3 yaitu : *Male to Male*, *Male to Female* dan *Female to Female* [17].

Kabel yang digunakan sebagai penghubung antar komponen yang digunakan dalam membuat perangkat *prototype*. Kabel jumper bisa dihubungkan ke *controller* melalui *bread board*. Karakteristik dari kabel jumper ini memiliki panjang yang bermacam-macam. Jenis kabel jumper ini jenis kabel serabut yang bentuk housingnya bulat dan kotak. Kabel Jumper dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2.17 Kabel Jumper

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

2.11 Arduino IDE

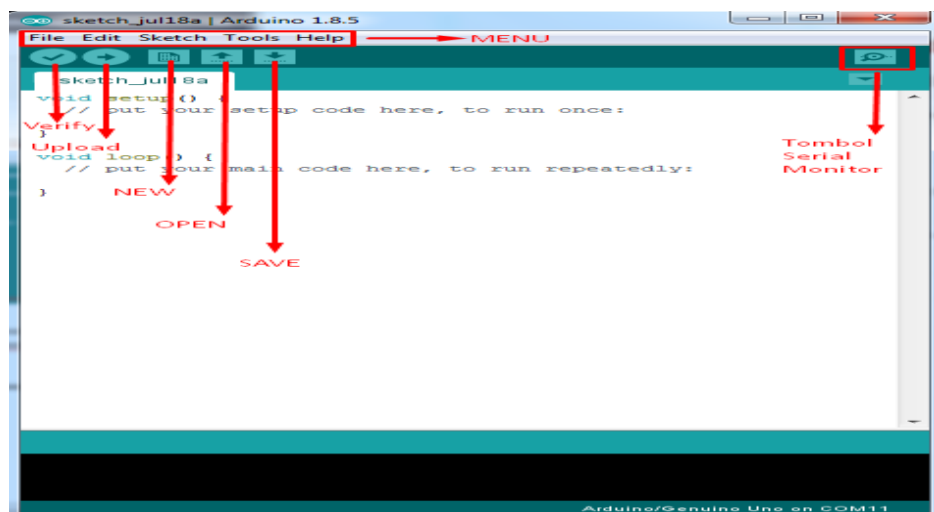
Program *board* NodeMCU, dibutuhkan aplikasi IDE dari (*Integrated Development Enviroenment*). Melalui *software* inilah NodeMCU dilakukan pemrograman untuk melalui fungsi-fungsi melalui sintaks pemrograman. NodeMCU menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C.

Bahasa pemrograman NodeMCU (*sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. IC mikrokontroler NodeMCU dengan mikrokontroler. Arduino IDE juga dilengkapi dengan *library* C/C++ yang biasa disebut *wiring* yang membuat operasi *input* dan *output* menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari *software processing* yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan NodeMCU [18].



Gambar 2.18 Icon Aplikasi Arduino IDE

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



Gambar 2.19 Tampilan Arduino IDE

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

Keterangan :

a. Editor program

Sebuah *window* yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa *processing*.

b. *Verify*

Mengecek kode *sketch* yang *eror* sebelum mengupload ke *board* arduino.

c. *Uploder*

Sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memori di dalam *board* arduino.

d. New

Membuat *sketch* baru.

e. *Open*

Membuka daftar *sketch* pada *sketchbook*.

f. *Save*

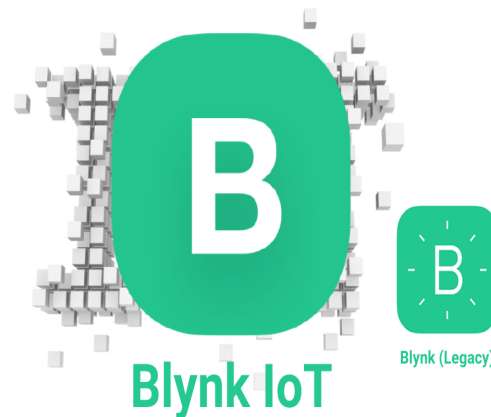
Menyimpan kode *sketch* pada *sketchbook*.

g. *Serial Monitor*

Menampilkan data serial yang dikirimkan dari *board* arduino.

2.12 Aplikasi Blynk

Blynk adalah sebuah layanan *server* yang digunakan untuk mendukung *project Internet of Things (IoT)*. Layanan *server* ini memiliki lingkungan *mobile user* baik Android maupun *iOS*. *Blynk* Aplikasi sebagai pendukung *IoT* dapat diunduh melalui *Google play* untuk pengguna Android dan melalui *App Store* bagi pengguna *iOS*. *Blynk* mendukung berbagai macam *hardware* yang dapat digunakan untuk *project Internet of Things(IoT)*. *Blynk* adalah dashbord *digital* dengan fasilitas antarmuka grafis dalam pembuatan *project*-nya [29].



Gambar 2.20 Lambang Aplikasi *Blynk*

(Sumber : <https://indobot.co.id>)

Terdapat 3 komponen utama *Blynk*:

1. *Blynk Apps*

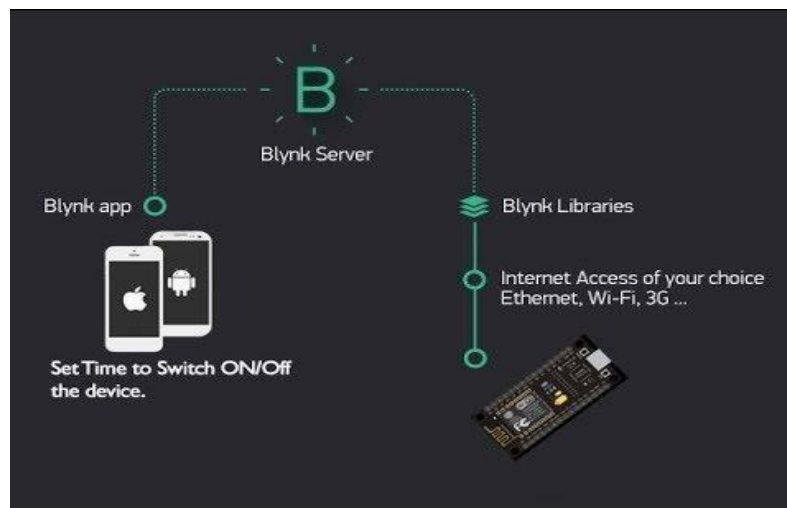
Blynk Apps memungkinkan untuk membuat *project interface* dengan berbagai macam komponen *Input* dan *output* yang mendukung untuk pengiriman maupun penerimaan data serta merepresentasikan data sesuai dengan komponen yang dipilih. Representasi data dapat berbentuk visual angka maupun grafik.

2. *Blynk Server*

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

3. *Blynk Library*

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



Gambar 2.21 *Blynk Cloud Server*

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

2.13 Jaringan Internet

Internet adalah jaringan atau sistem pada jaringan komputer yang saling berhubungan berbagai komputer untuk dapat berbagi sumber daya, komunikasi dan akses informasi. dengan menggunakan Sistem *Global Transmission Control Protocol / Internet Protocol Suite* (TCP/IP) sebagai protokol pertukaran paket atau data (*packet switching communication protocol*) untuk melayani miliaran pengguna di seluruh dunia. *Internet* juga biasa dikenal sebagai *interconneted-networking* (singkatan dari *Internet*). *Internet* berasal dari bahasa latin, yaitu “*inter*” yang memiliki arti “antara”. Jadi, apabila digabungkan kata per kata *internet* adalah jaringan antara atau penghubung. *Internet* dapat diartikan sebagai jaringan komputer luas dan besar yang mendunia, yaitu menghubungkan pemakai komputer dari suatu negara ke negara lain di seluruh dunia, dimana didalamnya terdapat berbagai sumber daya informasi dari mulai yang statis hingga dinamis dan interaktif. Dalam komunikasi ini dapat terjadi perpindahan data ataupun berbagi sumber daya secara terorganisasi di seluruh dunia melalui telepon atau satelit, dalam skala luas [20].

WiFi adalah jaringan area lokal atau LAN (*Local Area Network*) yang tidak memerlukan kabel dengan koneksi kecepatan yang tinggi. *WiFi* sering disebut juga dengan WLAN (*Wireless Local Area Network*). Sinyal Radio adalah kunci yang

memungkinkan komunikasi dalam jaringan *WiFi*. Teknologi *WiFi* ini menggunakan dua frekuensi gelombang radio dalam mengirimkan dan menerima sinyal radio. Kedua frekuensi gelombang radio tersebut adalah frekuensi 2,4GHz dan 5GHz.

Router menerima data dari internet yang akan menerjemahkannya menjadi sinyal radio yang kemudian ditransmisikan dari antena *WiFi* ke perangkat penerima *WiFi* seperti ponsel pintar dan laptop yang dilengkapi dengan rangkaian *WiFi*. Komputer atau ponsel pintar menerima sinyal *WiFi* ini akan segera membacanya dan menerjemahkannya menjadi data yang dapat dimengerti oleh perangkat-perangkat tersebut.

Dengan demikian terjadilah koneksi diantara pengguna dan jaringan. Demikian pula dengan pengiriman informasi dari komputer atau ponsel, perangkat tersebut akan menerjemahkan data menjadi sinyal radio dan mentransmisikannya menggunakan antena. Router nirkabel menerima sinyal tersebut dan menerjemahkannya. Router kemudian mengirimkan informasi ke *internet* menggunakan koneksi *ethernet* kabel fisik.

