

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penyiram Tanaman Otomatis

Penyiram tanaman otomatis adalah alat yang dapat melakukan pekerjaan menyiram tanaman tanpa bantuan manusia [3]. Ada beberapa parameter yang terlebih dahulu diatur pada alat penyiram tanaman otomatis agar dapat menyiram tanaman sesuai kebutuhan. Parameter ini tentu ditunjang oleh komponen penyusun alat tersebut yakni sensor kelembaban tanah. Kemudian *output* data yang dideteksi oleh sensor kelembaban tanah akan terindikasi pada mikrokontroler yang selanjutnya akan ditampilkan sebagai notifikasi di *smartphone* atau perangkat elektronik yang terkoneksi dengan alat sehingga data tersebut dapat dimonitor oleh pengguna. *Output* data tersebut dapat dimonitor oleh pengguna melalui aplikasi monitoring. Aplikasi tersebut dapat menampilkan informasi data dari sensor apabila terkoneksi dengan mikrokontroler melalui jaringan lokal yang sering diketahui sebagai WIFI (*Wireless Fidelity*).

2.2 Input Penyiram Tanaman Otomatis

Penyiram tanaman otomatis memiliki *input* berupa sensor ultrasonik dan sensor kelembaban tanah. Sensor ultrasonik berfungsi sebagai sensor yang mendeteksi jarak pada tangki penampungan sementara sensor kelembaban tanah berfungsi sebagai pendeteksi kelembaban.

2.2.1 Definisi Sensor

Sensor adalah peralatan yang digunakan untuk merubah suatu besaran fisik menjadi besaran listrik sehingga dapat dianalisa dengan rangkaian listrik tertentu. Beberapa jenis sensor yang banyak digunakan dalam rangkaian elektronik antara lain sensor cahaya, sensor suhu, sensor tekanan, dan sensor jarak[4].

2.2.2 Sensor Kelembaban Tanah

Sensor kelembaban tanah atau dalam istilah bahasa inggris *soil moisture sensor* adalah jenis sensor kelembaban yang mampu mendeteksi intensitas air di dalam tanah (*moisture*). Sensor ini sangat sederhana, tetapi ideal untuk memantau tingkat air pada tanaman. Sensor ini terdiri dua probe untuk melewati arus melalui tanah, kemudian membaca resistansinya untuk mendapatkan nilai tingkat kelembaban. Semakin banyak air membuat tanah lebih mudah menghantarkan listrik (resistansi kecil), sedangkan tanah yang kering sangat sulit menghantarkan listrik (resistansi besar)[5].



Gambar 2. 1 Sensor Kelembaban Tanah Kapasitif

(Sumber : <http://www.tokopedia.com/sensor-kelembaban-kapasitif-smc/.html>)

Dalam pembuatan alat penyiram tanaman otomatis ini, penulis menggunakan sensor kelembaban tanah kapasitif. Sensor ini berfungsi untuk mendeteksi *moisture*/kelembaban tanah berbeda dengan yang biasa, sensor ini bekerja dengan menggunakan prinsip kapasitansi, sehingga membuat PCB menjadi tahan karat karena dilapisi oleh lapisan cat PCB.

2.2.3 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi

tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik)[6].

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



Gambar 2. 2 Sensor Ultrasonik HC-SR04

(Sumber: <https://cdn.sparkfun.com/datasheets/Sensors/Proximity/HCSR04.pdf>)

Di dalam penelitian ini penulis menggunakan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi jarak yang berfungsi untuk mendeteksi kesediaan air pada tangki air untuk menyiram tanaman, sehingga jika hasil deteksi sensor ultrasonik air di dalam tangki pada keadaan hampir habis maka secara otomatis muncul notifikasi pada perangkat yang terhubung sehingga ketersediaan air pada tangki dapat termonitor tanpa harus memantau langsung ke tangki.

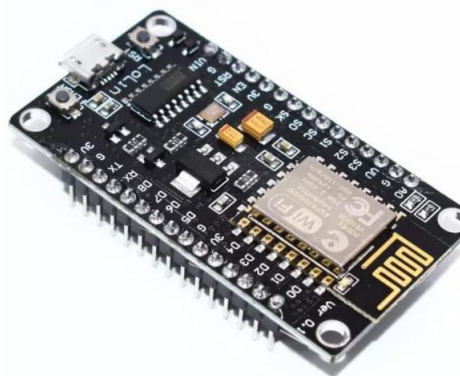
Sensor ini dapat mengukur jarak antara 3 cm sampai 300 cm. Pulsa yang merepresentasikan jarak merupakan output dari sensor ini. Lebar pulsa yang dihasilkan modul sensor ultrasonik ini bervariasi dari 115 μ S sampai 18,5 mS. Secara prinsip modul sensor ultrasonik ini terdiri dari sebuah chip pembangkit sinyal 40KHz, sebuah speaker ultrasonik dan sebuah mikropon ultrasonik. Speaker ultrasonik mengubah sinyal 40 KHz menjadi suara sementara mikropon ultrasonik berfungsi untuk mendeteksi pantulan suaranya[7].

2.3 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah chip. Di dalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan input output. Dengan kata lain, mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus. Cara kerja mikrokontroler sebenarnya membaca dan menulis data. Mikrokontroler merupakan komputer di dalam chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya. Secara harfiahnya bisa disebut pengendali kecil dimana sebuah sistem elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan komponen-komponen pendukung seperti IC TTL dan CMOS, dapat direduksi dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh mikrokontroler ini.

2.3.1 NodeMCU ESP8266

NodeMCU merupakan sebuah *open source platform* IoT dan pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman Lua untuk membantu dalam membuat *prototype* produk IoT atau bisa dengan memakai *sketch* dengan arduino IDE. Pengembangan kit ini didasarkan pada modul ESP8266, yang mengintegrasikan GPIO, PWM (*Pulse Width Modulation*), IIC, 1-Wire dan ADC (*Analog to Digital Converter*) semua dalam satu *board* [8].



Gambar 2. 3 NodeMCU ESP8266

(Sumber: <https://modul-node-mcu/datasheets/Sensors/esp-8266/nodemcu.html>)

NodeMCU bisa dianalogikan sebagai *board* arduino yang terkoneksi dengan ESP8622. NodeMCU telah mempacketkan ESP8266 ke dalam sebuah *board* yang sudah terintegrasi dengan berbagai fitur selayaknya mikrokontroler dan kapasitas akses terhadap wifi dan juga *chip* komunikasi yang berupa USB to serial. Sehingga dalam pemrograman hanya dibutuhkan kabel data USB. *Board* ini sudah dilengkapi dengan fitur WiFi dan Firmwarena yang bersifat *opensource*. Spesifikasi yang dimiliki oleh NodeMCU sebagai berikut :

Tabel 2. 1 Spesifikasi NodeMCU ESP8266

NO	SPESIFIKASI
1	Board ini berbasis ESP8266 serial WiFi SoC (<i>Single on Chip</i>) dengan on board USB to TTL. Wireless yang digunakan adalah IEEE 802.11b/g/n
2	2 tantalum capacitor 100 micro farad dan 10 micro farad
3	3.3v LDO regulator
4	Blue led sebagai indikator
5	Cp2102 usb to UART bridge
6	Tombol reset, port usb, dan tombol flash
7	Terdapat 9 GPIO yang di dalamnya ada 3 pin PWM, 1 x ADC Channel, dan pin RX TX
8	3 pin ground
9	S3 dan S2 sebagai pin GPIO
10	S1 MOSI (<i>Master Output Slave Input</i>) yaitu jalur data dari master dan masuk ke dalam slave, sc cmd/sc.
11	S0 MISO (<i>Master Input Slave Output</i>) yaitu jalur data keluar dari slave dan masuk ke dalam master.
12	SK yang merupakan SCLK dari master ke slave yang berfungsi sebagai clock
13	Pin Vin sebagai masukan tegangan
14	Built in 32-bit MCU

2.3.1.1 Deskripsi pada Pin NodeMCU ESP8266

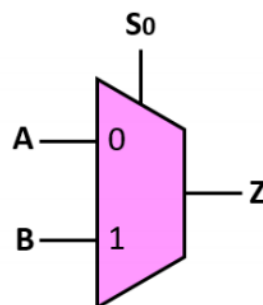
NodeMCU ESP8266 memiliki beberapa deskripsi fungsi masing-masing pin-nya yang dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Deskripsi Fungsi

NO	FUNGSI
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 Multiplexer

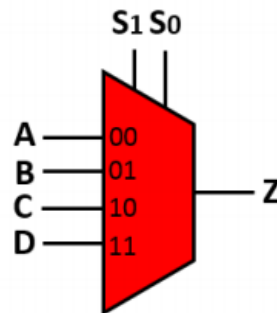
Karena pin analog pada NodeMCU terbatas oleh karena itu penelitian ini menggunakan multiplexer agar input analog dapat terpenuhi. Multiplexer arduino merupakan salah satu jenis komponen elektronika yang mempunyai fungsi sebagai penyelektor data yang berkerja berdasarkan command selector switch untuk menampilkan data yang ingin dituju. Dengan kata singkatnya multiplexer memiliki banyak input data 2^n contohnya 4, 8, 16, 32 input tetapi hanya memiliki beberapa buah input digital dan memiliki 1 bagian pengontrol. Melalui bagian input digital ini dapat dikehendaki data input mana yang akan ditampilkan. Salah satu contoh IC untuk multiplexer yakni 74HC4067. IC ini merupakan ic analog yang memiliki 16 inputan dengan 4 input data (S_0, S_1, S_2, S_3), 1 pin SIG sebagai pengendali selector dan 1 input Enable untuk mengaktifkan. Jumlah input dari Multiplexer tergantung dari jumlah pin Select yang digunakan. Pada gambar 2.4, jika hanya terdapat sebuah pin Select (S_0), maka kemungkinan nilai dari S_0 adalah 0 (LOW) atau 1 (HIGH). Jika kita beri pin Select dengan nilai 0, maka input A yang akan dipilih, dan sebaliknya jika diberi nilai 1, maka input B yang akan dipilih.



Gambar 2. 4 Multiplexer 2-ke-1

(Sumber: Penggunaan Modul Multiplexer CD74HC4067 Untuk Menambah Input analog Pada NodeMcu ESP8266)

Dari gambar 2.5, memiliki dua pin select, maka jumlah maksimum input akan menjadi empat, karena kombinasi dari kedua nilai pin Select tersebut dapat diperlihatkan sesuai dengan tabel 2.3. Multiplexer yang memiliki pin Select sebanyak n akan memiliki maksimum input sebanyak 2^n . Dengan demikian, jika jumlah pin select adalah 3, maka maksimum input adalah 8, dan seterusnya[9].



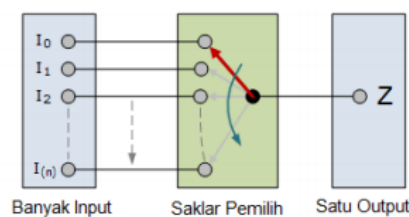
Gambar 2. 5 Multiplexer 4-ke-1

(Sumber: Penggunaan Modul Multiplexer CD74HC4067 Untuk Menambah Input analog Pada NodeMcu ESP8266)

Tabel 2. 3 Kombinasi Nilai Pin Select dan Input Multiplexer

S1	S0	Pilihan Input
0	0	A
0	1	B
1	0	C
1	1	D

Multiplexer bertindak seperti "saklar". Saklar ini dikontrol oleh nilai yang diberikan kepada pin Select seperti terlihat pada gambar 2.6.



Gambar 2. 6 Sistem Kerja Multiplexer

(Sumber: Penggunaan Modul Multiplexer CD74HC4067 Untuk Menambah Input analog Pada NodeMcu ESP8266)

2.3.3 Software Arduino IDE

IDE Arduino adalah *software* yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan Java. IDE Arduino terdiri dari *Editor program*, sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa

Processing. Compiler, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa *Processing*) menjadi kode biner. Bagaimanapun sebuah mikrokontroler tidak akan bisa memahami bahasa *processing*. Yang bisa dipahami oleh mikrokontroler adalah kode biner. Itulah sebabnya *compiler* diperlukan dalam hal ini. *Uploader*, sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memori didalam papan Arduino. Sebuah kode program Arduino umumnya disebut dengan istilah *sketch*. Kata *sketch* digunakan secara bergantian dengan kode program dimana keduanya memiliki arti yang sama.

2.3.4 Bahasa Pemrograman Arduino Berbasis Bahasa C

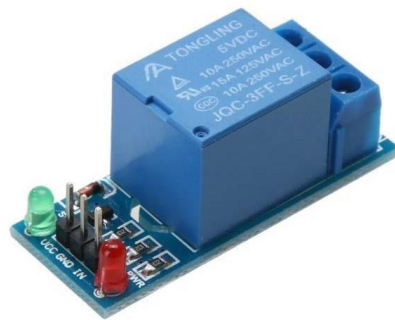
Program Arduino sendiri menggunakan bahasa C walaupun banyak sekali terdapat bahasa pemrograman tingkat tinggi (*high level language*) seperti pascal, basic, cobol, dan lainnya. Walaupun demikian, sebagian besar dari para *programmer* profesional masih tetap memilih bahasa C sebagai bahasa yang lebih unggul, dengan alasan bahwa bahasa C merupakan bahasa yang *powerful* dan fleksibel yang telah terbukti dapat menyelesaikan program-program besar seperti pembuatan sistem operasi, pengolah gambar (seperti pembuatan game), dan juga pembuatan kompilator bahasa pemrograman baru. Bahasa C merupakan bahasa yang portabel sehingga dapat dijalankan di beberapa sistem operasi yang berbeda. Sebagai contoh program yang ditulis dalam sistem operasi windows dapat kita kompilasi didalam sistem operasi linux dengan sedikit ataupun tanpa perubahan sama sekali. Bahasa C merupakan bahasa yang sangat populer dan banyak digunakan oleh *programmer* berpengalaman sehingga kemungkinan besar *library* pemrograman telah banyak disediakan oleh pihak luar/lain dan dapat diperoleh dengan mudah.

Bahasa C merupakan bahasa yang bersifat modular, yaitu tersusun atas rutin-rutin tertentu yang dinamakan dengan fungsi (*function*) dan fungsi-fungsi tersebut dapat digunakan kembali untuk pembuatan program-program lainnya tanpa harus menulis ulang implementasinya. Bahasa C merupakan bahasa tingkat menengah (*middle level language*) sehingga mudah untuk melakukan *interface* (pembuatan program antar muka) ke perangkat keras. Struktur penulisan program

dalam bahasa C harus memiliki fungsi utama, yang bernama *main()*. Fungsi inilah yang akan dipanggil pertama kali pada saat proses eksekusi program. Artinya apabila kita mempunyai fungsi lain selain fungsi utama, maka fungsi lain tersebut baru akan dipanggil pada saat digunakan. Oleh karena itu bahasa C merupakan bahasa prosedural yang menerapkan konsep runtutan (program dieksekusi per baris dari atas ke bawah secara berurutan), maka apabila kita menuliskan fungsi-fungsi lain tersebut dibawah fungsi utama, maka kita harus menuliskan bagian prototipe (*prototype*), hal ini dimaksudkan untuk mengenalkan terlebih dahulu kepada kompiler daftar fungsi yang akan digunakan di dalam program. Namun apabila kita menuliskan fungsi-fungsi lain tersebut diatas atau sebelum fungsi utama, maka kita tidak perlu lagi untuk menuliskan bagian prototipe diatas.

2.4 Relay

Relay adalah suatu peranti yang bekerja berdasarkan elektromagnetik untuk menggerakkan sejumlah kontaktor yang tersusun atau sebuah saklar elektronis yang dapat dikendalikan dari rangkaian elektronik lainnya dengan memanfaatkan tenaga listrik sebagai sumber energinya[10].



Gambar 2. 7 Relay

(Sumber: <https://datasheets/gambar-relay/switching/relay.pdf>)

Kontaktor akan tertutup (menyala) atau terbuka (mati) karena efek induksi magnet yang dihasilkan kumparan (induktor) ketika dialiri arus listrik. Berbeda dengan saklar, pergerakan kontaktor (on atau off) dilakukan manual tanpa perlu arus listrik. Relay yang paling sederhana ialah relay elektromekanis yang

memberikan pergerakan mekanis saat mendapatkan energi listrik. Secara sederhana relay elektromekanis ini didefinisikan sebagai berikut.

1. Alat yang menggunakan gaya elektromagnetik untuk menutup atau membuka kontak saklar.
2. Saklar yang digerakkan secara mekanis oleh daya atau energi listrik.

Sebagai komponen elektronika, relay mempunyai peran penting dalam sebuah sistem rangkaian elektronika dan rangkaian listrik untuk menggerakkan sebuah perangkat yang memerlukan arus besar tanpa terhubung langsung dengan perangkat pengendali yang mempunyai arus kecil. Dengan demikian relay dapat berfungsi sebagai pengaman. Relay terdiri dari 3 bagian utama, yaitu:

1. Common, merupakan bagian yang tersambung dengan *Normally Close* (dalam keadaan normal).
2. Koil (kumparan), merupakan komponen utama relay yang digunakan untuk menciptakan medan magnet.
3. Kontak, yang terdiri dari *Normally Close* dan *Normally Open*.

2.5 Output Penyiram Tanaman Otomatis

Output atau keluaran pada penyiram tanaman otomatis adalah pompa air (*water pump*).

2.5.1 Pompa Air

Water pump atau pompa air merupakan elemen yang berfungsi untuk menyerap sekaligus mendorong air yang terdapat pada sistem pendinginan sehingga dapat bersikulasi pada mesin. Pompa air dapat bekerja setelah mesin dihidupkan sebab pompa air bekerja melalui bantuan *v-belt*. *V-belt* berfungsi untuk menggerakkan kipas yang mengalirkan air ke seluruh rongga-rongga mesin. Salah satu kerusakan yang terjadi pada pompa air adalah putusnya benda yang bertugas menggerakkan kipas ini[11].



Gambar 2. 8 Pompa Air

(Sumber: <https://www.tokopedia.com/gambar-pompa/pompadc.html>)

Pada pembuatan tugas akhir ini, digunakan jenis motor listrik yang biasa digunakan untuk menyedot air dari bawah ke atas. Pompa ini memiliki tekanan sebesar 100 Psi (*Pounds Per Square inch*). Pada prinsipnya, sebuah pompa air menyedot dan membuang air dengan menggunakan putaran impeler sehingga menimbulkan tarikan, air yang ditarik akan terus menerus menarik air dari dasar sumur untuk dialirkan menuju pipa out kemudian pada pipa out, impeler akan mendorong air untuk menuju ke penampungan atau pembuangan.

2.6 Real Time Clock

RTC (*Real Time Clock*) merupakan sebuah IC yang memiliki fungsi untuk menghitung waktu seperti sebuah jam, mulai dari detik, menit, jam, tanggal, bulan, dan tahun. Jam pada RTC akan beroperasi dalam format 24 jam atau 12 jam dengan indikator AM/PM. Jenis RTC yang dipakai pada penelitian ini yaitu RTC DS1307. RTC DS1307 memiliki crystal sebagai sumber clock dan battery eksternal sebagai sumber energi cadangan supaya fungsi penghitung waktu tetap berjalan. Selain itu RTC DS1307 juga memiliki akurasi sampai tahun 2100 [12].



Gambar 2. 9 Modul RTC DS 1307

(Sumber: Analisis Kinerja Pengiriman Data Modul Transceiver NRF24l01, Xbee dan Wifi ESP8266 Pada Wireless Sensor Network)

2.7 Internet Of Things

Saat ini adalah zaman yang notabene sudah menggunakan IoT (*Internet of Things*) untuk mempermudah pekerjaan manusia. *Internet of Things* atau dikenal juga dengan singkatan IoT, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terusmenerus yang memungkinkan kita untuk menghubungkan mesin, peralatan, dan benda fisik lainnya dengan sensor jaringan dan aktuator untuk memperoleh data dan mengelola kinerjanya sendiri, sehingga memungkinkan mesin untuk berkolaborasi dan bahkan bertindak berdasarkan informasi baru yang diperoleh secara independen. *Internet Of Things* atau sering disebut IoT adalah sebuah gagasan dimana semua benda di dunia nyata dapat berkomunikasi satu dengan yang lain sebagai bagian dari satu kesatuan sistem terpadu menggunakan jaringan internet sebagai penghubung. misalnya CCTV yang terpasang di sepanjang jalan dihubungkan dengan koneksi internet. Pada dasarnya perangkat IoT terdiri dari sensor sebagai media pengumpul data, sambungan internet sebagai media komunikasi dan server sebagai pengumpul informasi yang diterima sensor dan untuk analisa.

Ide awal Internet of Things pertama kali dimunculkan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999 di salah satu presentasinya. Kini banyak perusahaan besar mulai mendalami *Internet of Things* sebut saja Intel, Microsoft, Oracle, dan banyak lainnya. Banyak yang memprediksi bahwa pengaruh *Internet of Things* adalah *the next big thing* di dunia teknologi informasi, hal ini karena IoT menawarkan banyak potensi yang bisa digali. Manfaat dan implementasi dari *Internet of Things* misalnya adalah kulkas yang dapat memberitahukan kepada pemiliknya

via SMS atau email tentang makanan dan minuman apa saja yang sudah habis dan harus distok lagi[13].

2.7.1 Aplikasi Monitoring

BLYNK adalah platform untuk aplikasi OS Mobile (iOS dan Android) yang bertujuan untuk kendali module *Arduino*, *Raspberry Pi*, *ESP8266*, *WEMOS D1*, dan modul sejenisnya melalui Internet. Aplikasi ini dapat digunakan untuk mengendalikan perangkat *hardware*, menampilkan data sensor, menyimpan data, visualisasi, dan lain-lain. Aplikasi ini merupakan wadah kreatifitas untuk membuat antarmuka grafis untuk proyek yang akan diimplementasikan hanya dengan metode *drag and drop widget*. Penggunaannya sangat mudah untuk digunakan sehingga sangat cocok bagi pemula.



Gambar 2. 10 Logo Platform BLYNK

(Sumber: <https://logo.blynk/gambar-platform/blynk/gambar/45-66.blynklogo.html>)

Dari platform aplikasi inilah dapat mengontrol apapun dari jarak jauh, dimanapun kita berada dan kapanpun waktunya dengan catatan terhubung internet dengan koneksi yang stabil dan inilah yang dinamakan dengan sistem *Internet of Things* (IoT). Aplikasi Blynk memiliki 3 komponen utama yaitu Aplikasi, *Server*, dan *Libraries*. Blynk server berfungsi untuk menangani semua komunikasi diantara *smart phone* dan *hardware*. *Widget* yang tersedia pada Blynk diantaranya adalah Button, Value Display, History Graph, Twitter, dan Email. Blynk tidak terikat pada papan, modul, atau jenis mikrokontroler tertentu namun harus didukung *hardware* yang dipilih. NodeMCU dikontrol dengan Internet melalui WiFi ataupun chip ESP8266. Blynk akan dibuat online dan siap untuk *Internet of Things*[14].

2.8 Logika Fuzzy

Logika Fuzzy dalam kondisi yang nyata, beberapa aspek dalam dunia nyata selalu atau biasanya berada diluar model matematis. Konsep ketidakpastian inilah yang menjadi konsep dasar munculnya konsep logika fuzzy. Pencetus gagasan logika fuzzy adalah Prof. L.A. Zadeh (1965) dari California University [15]. Logika *fuzzy* adalah metode untuk memformalkan kapasitas penalaran manusia yang tidak tepat atau perkiraan penalaran. Alasan tersebut mewakili kemampuan manusia untuk berpikir “kira-kira” dan menilai ketidakpastian suatu informasi. Dalam logika *fuzzy*, semua kebenaran bersifat parsial atau mendekati [16].

Logika *fuzzy* memungkinkan nilai keanggotaan antara 0 dan 1, tingkat keabuan antara hitam dan putih, dan konsep tidak pasti dalam bentuk linguistic seperti ‘sedikit’, ‘lumayan’, dan ‘sangat’.

Suatu sistem berbasis aturan *fuzzy* yang lengkap terdiri dari tiga komponen utama: *fuzzification*, *inference*, dan *defuzzification*. *Fuzzification* mengubah masukan-masukan yang nilai kebenarannya bersifat pasti (*crisp input*) kedalam bentuk *fuzzy input*, yang berupa nilai linguistik berdasarkan fungsi keanggotaan tertentu misalnya, waktu 20 detik dikonversi menjadi lama. *Interference* melakukan penalaran menggunakan *fuzzy input* dan *fuzzy rules* yang telah ditentukan sehingga menghasilkan *fuzzy output* misalnya, IF *antecedent* THEN *consequent*. Sedangkan *Defuzzification* mengubah *fuzzy output* menjadi *crisp value* berdasarkan fungsi keanggotaan yang telah ditentukan[17].