

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1. Teori Alat Penetasan Telur Universal Otomatis**

Alat penetasan telur universal adalah suatu alat ruang tertutup yang terdapat pemanas yang di pakai untuk penetasan telur. Alat penetas dirancang karena kapasitas telur yang di tetaskan relatif banyak. Pada alat penetas faktor utama untuk menentukan keberhasilan penetasan telur terdapat 2 faktor yakni suhu dan kelembaban.

Pada umumnya telur di putar secara manual, hal ini kurang efektif. Penulis merancang alat penetas telur unggas otomatis serta suhu dan kelembaban menggunakan sensor DHT22, pergerakan telur secara otomatis menggunakan motor AC, apabila telur terdapat yang menetas akan terdeteksi oleh sensor PIR dan ESPCAM memonitoring ruangan pada alat penetasan telur universal otomatis dan data pada alat inkubator telur otomatis di proses oleh NODEMCU ESP32. Pemanas pada alat inkubator telur menggunakan lampu pijar dengan daya 5 watt terdapat 3 lampu pijar yang di gunakan dengan daya 15 watt inkubator memiliki 2 kipas untuk sirkulasi udara dan kelembaban.

##### **2.1.1. Fungsi alat Penetasan Telur Universal Otomatis**

Alat Penetasan Telur Universal Otomatis berfungsi untuk mengerami dan menetasakan telur secara buatan tanpa induk secara alami. Proses ini cara alternatif untuk pengusaha peternak unggas yang memiliki indukkan dan telur yang relatif banyak.

##### **2.1.2. Prinsip kerja alat Penetasan Telur Universal Otomatis**

Cara kerja alat Penetasan Telur Universal Otomatis mamiliki 3 prinsip yaitu suhu, kelembaban dan pergerakan telur agar kehangatan merata sama dengan induk telur unggas mengerami. Prinsip ini dilakukan agar kondisi telur menyerupai pada saat pengeraman induk telur unggas secara alami. Prinsip ini dapat di kembangkan manusia dengan alat kontrol, agar prinsip tersebut terpenuhi inkubator harus di lengkapi dengan beberapa hal di bawah ini ,yaitu:

1. Sensor DHT22 berfungsi pendeteksi suhu dan kelembaban pada ruangan
2. Sensor PIR berfungsi sebagai pendeteksi telur menetas

3. ESP32-CAM berfungsi untuk monitoring ruang alat tetas
4. Lampu berfungsi untuk menghasilkan suhu panas
5. Kipas berfungsi untuk sirkulasi udara dan kelembapan
6. Motor berfungsi untuk menggerakkan telur
7. Buzzer berfungsi untuk indikator pendeteksi telur menetas
8. Display berfungsi untuk menampilkan kondisi suhu dan kelembapan secara *realtime*
9. Rak telur berfungsi untuk letak telur

## **2.2. Syarat-syarat penetasan telur**

Telur agar dapat menetas memiliki syarat utama, syarat penetasan telur unggas ini di dapat melalui wawancara dengan Ian Farm di daerah pangkalan benteng. Syarat-syarat penetasan telur dapat dilihat sebagai berikut.

### **2.2.1. Suhu dan perkembang embrio pada telur**

Pada telur unggas terdapat embrio yang akan berkembang selama suhu sesuai yang dibutuhkan telur dan embrio akan berhenti berkembang apabila suhu kurang atau tidak stabil. Suhu yang dibutuhkan telur berbeda untuk telur ayam di butuhkan 38°C - 40°C, telur ayam 38°C - 39°C dan telur puyuh 38°C

### **2.2.2. Pemanas**

Pemanas pada alat penetasan telur berasal dari filamen dan cahaya lampu pijar. Kaca yang menyelubungi filamen panas tersebut menghalangi udara untuk berhubungan dengannya sehingga filamen tidak akan langsung rusak akibat teroksidasi[7].

### **2.2.3. Kelembaban**

Kelembaban pada proses penetasan telur unggas sama seperti suhu, embrio pada telur membutuhkan kelembaban udara sesuai dengan kebutuhan embrio dan kelembaban pada telur unggas dibutuhkan berbeda dengan hari berikutnya. Kelembaban untuk telur pada saat awal penetasan sekitar 52% - 55% dan menjelang menetas sekitar 60% - 70%, ayam pada minggu pertama 70% dan minggu selanjutnya 70% pada setiap minggunya. Kelembaban ini di dapat dari genangan air yang di letakkan pada bawah rak telur. Menurun atau naiknya kelembaban

tergantung dengan banyaknya air[7].

#### **2.2.4. Penggerak rak telur**

Rak telur berfungsi sebagai tempat letak telur selama penetasan. rak telur memiliki kapasitas yang banyak untuk proses penetasan ini raktelur dapat menampung telur bebek 12 butir, telur ayam 12 butir dan telur puyuh 48 butir. Rak telur juga di fungsikan sebagai penggerak rak telur agar suhu yang diterima oleh telur merata.rak telur digrakan oleh motor AC yang memiliki 3-4 RPM.

#### **2.2.5. Ventilasi**

Proses penetasan telur, embrio pada telur yang sedang berkembang memerlukan pertukaran udara yakni membutuhkan oksigen dan mengeluarkan udara/ karbondioksida. Pada proses ini terdapat *exhaust fan* dan kipas yang di fungsikan sebagai pertukan udara pada alat penetasan telur agar embrio pada telur dalam proses perkembangan apabila tidak ada proses pertukaran udara maka dapat dinyatakan embrio tidak akan dapat berkembang.

### **2.3. Komponen-komponen pada alat penetasan telur universal**

#### **2.3.1. Microcontroller Node MCU**

Microcontroller NodeMCU adalah sebuah modul yang biasa digunakan untuk project IoT (Internet of Things) yang bersifat opensource. NodeMCU merupakan mikrokontroler berbasis ESP8266 dan ESP32 keluaran dari perusahaan Espressif. NodeMCU dilengkapi dengan micro USB port yang berfungsi untuk memasukkan program yang akan dibuat dan power supply. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah Lua. NodeMCU bekerja pada tegangan 5V dan dapat mengeluarkan tegangan 3.3V. NodeMCU memiliki berbasis terbaru yaitu ESP32 dapat di lihat sebagai berikut:

##### **a. Microcontroller NodeMCU ESP32**

Microcontroller NodeMCU ESP32 adalah mikrokontroler yang dikenalkan oleh Espressif System merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266 .Perbedaan yang menjadi keunggulan mikrokontroler ESP32 dibanding dengan mikrokontroler yang lain, mulai dari pin out nya yang lebih banyak, pin analog lebih banyak,

memori yang lebih besar, terdapat bluetooth 4.0 low energy serta tersedia WiFi yang memungkinkan untuk mengaplikasikan Internet of Things dengan mikokontroler ESP32[8]

1	3V	GND	32
2	RST	GPIO23	31
3	VP	GPIO22	30
4	VN	TX	29
5	GPIO34	RX	28
6	GPIO32	GPIO21	27
7	GPIO33	GPIO19	26
8	GPIO25	GPIO18	25
9	GPIO26	GPIO5	24
10	GPIO27	NC	23
11	GPIO14	NC	22
12	GPIO12	GPIO4	21
13	GPIO13	GPIO0	20
14	EN	GPIO2	19
15	USB	GPIO15	18
16	BAT	GND	17

**Gambar 2.1.** Mikrokontroler ESP32

(Sumber: <https://hackaday.io>)

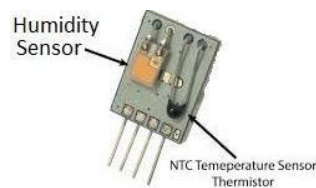
### 2.3.2. Pendeteksi suhu dan kelembaban

Pendeteksi suhu dan kelembaban merupakan suatu komponen atau alat yang di fungsikan sebagai membaca suhu dan kelembaban suatu tempat. Pada alat penetas telur ada beberapa komponen atau alat yang digunakan sebagai pembaca suhu dan kelembaban sebagai berikut.

#### a. Sensor DHT 22

Sensor DHT 22 adalah sensor digital yang dapat mengukur suhu  $-40^{\circ}\text{C}$   $-125^{\circ}\text{C}$  dan kelembaban udara 0% -100% di sekitarnya. Sensor ini sangat mudah digunakan bersama dengan NodeMCU ESP32. Memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik serta fitur kalibrasi yang sangat akurat.

Sensor suhu dan kelembaban relatif yang digunakan pada pembuatan alat ini yaitu DHT22. DHT22 yang digunakan sudah berupa modul yang tampilannya seperti pada Gambar 2.3. Modul ini dapat digunakan sebagai alat pendeteksi suhu dan kelembaban dalam aplikasi pengendalisuhu dan kelembaban ruangan maupun aplikasi pemantau suhu dan kelembaban relatif ruangan[9].



**Gambar 2.2** Sensor DHT22

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

b. Thermometer digital

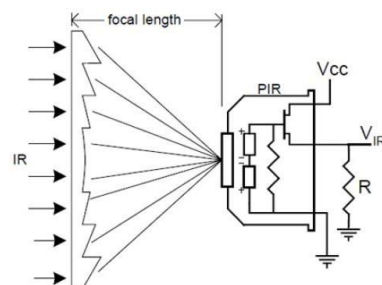
Thermometer digital merupakan salah satu alat yang di gunakan pada alat penetasan telur otomatis, alat ini terdapat sensor yang akan membaca suhu dan kelembaban ruangan, sensornya terletak di belakang alat yang memungkinkan alat kurang efektif, dan dapat membaca suhu dan kelembaban dinding alat bukan ruangan.

### 2.3.3. Pendeteksi telur menetas

Pendeteksi telur menetas merupakan salah satu cara yang dibuat oleh penulis agar lebih efisien dan efektif untuk mengetahui telur menetas, telur akan menetas sesuai suhu dan waktu tidak sesuai maka dari itu yang dapat mendeteksi telur yang akan menetas menggunakan sensor PIR (Passive Infrared Receiver).

PIR (Passive Infrared Receiver), sensor ini merupakan sensor berbasis infrared namun tidak sama dengan IR LED dan fototransistor. Perbedaan dengan IR LED adalah sensor PIR tidak memancarkan apapun, namun sensor ini merespon energi dari pancaran infrared pasif yang dimiliki oleh setiap benda yang terdeteksi olehnya. Salah satu benda yang memiliki pancaran infrared pasif adalah tubuh manusia. Energi panas yang dipancarkan oleh benda dengan suhu diatas nol mutlak akan dapat ditangkap oleh Sensor tersebut.

Modul sensor gerak PIR HC-SR501 adalah sebuah modul yang berfungsi untuk mendeteksi gerakan di sekitar sensor dengan memanfaatkan teknologi infrared. Modul ini dapat diatur tingkat sensitifitas dan juga tingkat delay sensor. Tegangan kerja dari modul ini adalah +5 volt DC[10]



**Gambar 2.3.** Sensor PIR

(Sumber : Google)

### 2.3.4. ESP32-CAM

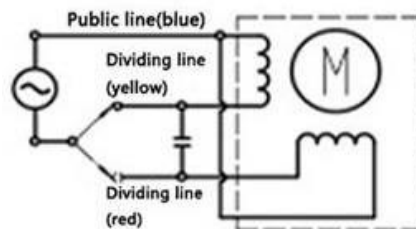
ESP32-CAM adalah mikrokontroler yang multifungsi. modul ini bisa diisi program layaknya arduino dan memiliki banyak fitur tambahan seperti bluetooth, Wifi, kamera dan bisa memiliki slot untuk microSD. ESP32-CAM tergolong murah dan mudah untuk digunakan. Biasanya modul ini digunakan untuk membuat IoT (Internet of Things) yang membutuhkan fitur kamera. ESP32-CAM digunakan sebagai monitoring visual [11]

1			16
2	IO4	GND	15
3	IO2	U0TXD	14
4	IO14	U0RXD	13
5	IO15	VCC	12
6	IO13	GND	11
7	IO12	IO0	10
8	GND	IO16	9
	5V	3V3	

**Gambar 2.4.** ESP32-CAM  
(Sumber : <https://www.elecrow.com>)

### 2.3.5. Motor AC

Motor AC adalah jenis motor listrik yang bekerja menggunakan tegangan AC (*Alternating Current*). Motor AC memiliki dua buah bagian utama yaitu “stator” dan “rotor”. Stator merupakan komponen motor AC yang statis. Rotor merupakan komponen motor AC yang berputar. Motor AC dapat dilengkapi dengan penggerak frekuensi variabel untuk mengendalikan kecepatan sekaligus menurunkan konsumsi dayanya[12]. Jenis motor AC yang digunakan pada penggerak rak telur memiliki 5/6 RPM dan dapat berputar 2 arah cw/cww dengan sumber daya 220V dengan jenis motor AC TYL49-R.

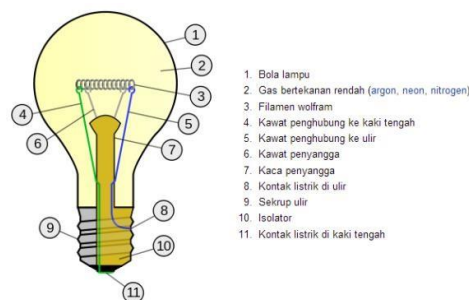


**Gambar 2.5.** Data sheet motor AC TYL49-R

(Sumber: <https://grabcad.com/library>)

### 2.3.6. Lampu Pijar

Lampu pijar merupakan lampu memiliki filamen yang dialiri listrik akan menghasilkan cahaya, lampu ini dapat menghasilkan panas dan cahaya, pada fisik lampu terdapat kaca menyelubungi bagian panas filamen panas sehingga lampu tidak mudah rusak akibat teroksidasi. Lampu pijar digunakan karena panas dari pancaran cahaya lebih efisien dan suhu panas lebih dapat merata disbanding menggunakan alat pemanas lainnya. Lalu lampu pijar lebih mudah didapat serta harganya lebih terjangkau.



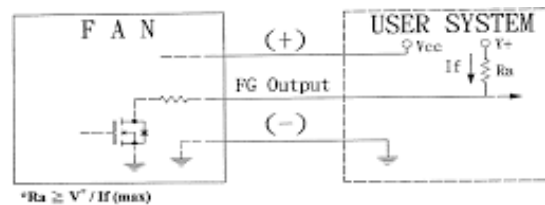
**Gambar 2.6.** Lampu pijar

(Sumber: google)

### 2.3.7. Kipas DC

Kipas adalah alat yang berfungsi untuk menghasilkan udara dan dapat difungsikan juga sebagai ventilasi (*exhaust fan*). Perputaran baling-baling kipas angin dibagi dua yaitu *centrifugal* (Angin mengalir searah dengan poros kipas) dan *Axial* (Angin mengalir secara paralel dengan poros kipas). Pada alat penetas

telur universal menggunakan kipas DC dengan ukuran 12 cm × 12 cm dengan body plastic dan dengan input tegangan sebesar 12 VDC. Proses ini menggunakan kipas DC karena kebutuhan pada alat penetas telur universal sesuai dan harga lebih murah.



**Gambar 2.7.** kipas 12 VDC

(Sumber: google)

### 2.3.8. Tampilan data suhu dan kelembaban

Tampilan data suhu dan kelembaban merupakan alat yang akan berfungsi untuk menampilkan suhu dan kelembaban agar dapat mengetahui suhu dan kelembaban dari luar alat penetasan tanpa membuka alat penetasan. pada alat penetas telur ini untuk menampilkan hasil dari pembacaan sensor DHT22 menggunakan LCD (Liquid Cristal Display) sebagai berikut.

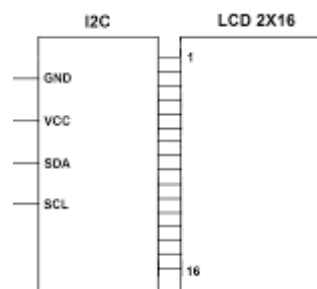
- a. LCD (Liquid Cristal Display) merupakan media penampil data yang sangat efektif dalam suatu sistem elektronik. Agar sebuah pesan atau gambar dapat tampil pada layar LCD, diperlukan sebuah rangkaian pengatur scanning dan pembangkit tegangan sinus. Rangkaian yang cukup rumit ini awalnya sering menjadi kendala bagi pemula elektronika dalam menggunakan agar LCD dan antarmuka ke mikrokontroler. LCD yang terdiri dari Liquid yang bisa diartikan cair yang mengatur kristal agar mempolarisasikan cahaya. Setiap cell berlaku seperti prisma yang membiaskan cahaya matahari (putih) menjadi warna tertentu. Bahan kristal yang digunakan adalah Pasive matrix, indium-tin oxide, Active matrix. Pada LCD terdapat downloader yang akan disambungkan ke mikrokontroller. Pada inkubator ini LCD difungsikan untuk menampilkan nilai suhu dan kelembaban pada ruang penetas telur.[6]

Liquid Crystal Display pada dasarnya terdiri dari dua bagian utama yaitu bagian Backlight (Lampu Latar Belakang) dan bagian Liquid Crystal (Kristal Cair). Seperti yang disebutkan sebelumnya, LCD tidak memancarkan pencahayaan apapun, LCD hanya merefleksikan dan mentransmisikan cahaya yang melewatinya. Oleh karena itu, LCD memerlukan Backlight atau Cahaya latar belakang untuk sumber



cahaya. Cahaya Backlight tersebut pada umumnya adalah berwarna putih. Sedangkan Kristal Cair (Liquid Crystal) sendiri adalah cairan organik yang berada diantara dua lembar kaca yang memiliki permukaan transparan yang konduktif. LCD dilengkapi dengan modul I2C yang digunakan untuk mengendalikan secara serial sinkron dengan protokol I2C/IIC (Inter Integrated Circuit) atau TWI (Two Wire Interface).

Normalnya, modul LCD dikendalikan secara parallel baik untuk jalur data maupun kontrolnya. Namun, jalur parallel akan memakan banyak pin di sisi kontroller (misal Arduino, Android, komputer, dll). Setidaknya akan membutuhkan 6 atau 7 pin untuk mengendalikan sebuah modul LCD. Dengan demikian untuk sebuah kontroller yang ‘sibuk’ dan harus mengendalikan banyak I/O, menggunakan jalur parallel adalah solusi yang kurang tepat.

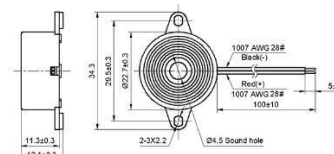


**Gambar 2.8** LCD 16x2 I2C  
(Sumber : Google)

### 2.3.9. Buzzer

*Buzzer* adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja *Buzzer* hampir sama dengan loud speaker, jadi *Buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi *elektromagnet*, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. *Buzzer* biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi

suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm). Pada proses penetasan buzzer berfungsi sebagai indicator apabila terdapat telur menetas.

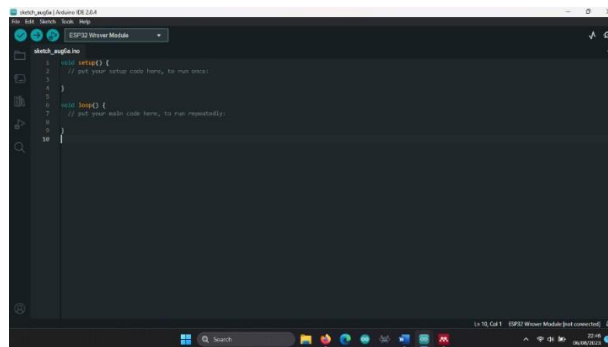


**Gambar 2.9.** Buzzer

(Sumber: <https://www.kaili-buzzer.com>)

### 2.3.10. Software 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 2.10.** Software Arduino IDE

(Sumber: Dokumen pribadi)

Setiap program arduino (biasa disebut *sketch*) mempunyai dua buah fungsi yang harus ada dalam setiap program yaitu :

1. `Void setup (){}`

`Void setup` merupakan fungsi yang hanya menjalankan program yang ada didalam kurung kurawal sebanyak 1 kali.

2. `Void loop (){}`

Fungsi ini akan dijalankan setelah setup (fungsi `void setup`) selesai, setelah dijalankan 1 kali, fungsi ini akan dijalankan lagi dan lagi secara terus menerus sampai catu daya (*power*) dilepaskan.

Arduino IDE juga memiliki sintak dalam penulisan koding seperti

berikut:

1. // (komentar 1 baris)  
Digunakan untuk memberi komentar atau catatan pada kode-kode yang dibuat.
2. /\* \*/ (komentar 2 baris)  
Untuk menuliskan catatan pada beberapa baris sebagai komentar.
3. {} (kurung kurawal)  
Digunakan untuk mendefinisikan kapan blok program mulaidan berakhirserta digunakan juga pada fungsi dan pengulangan.
4. ; (titik koma)  
Setiap baris kode harus diakhiri dengan tanda ; (titik koma), jika ada titik koma yang hilang maka program tidak akan berjalan.

### 2.3.11. Blynk

Blynk adalah sebuah layanan aplikasi yang digunakan untuk mengontrol mikrokontroler dari jaringan internet. Aplikasi yang disediakan oleh blynk sendiri masih butuh disusun sesuai dengan kebutuhan. Penggunaan aplikasi blynk pada penelitian ini didasari oleh mudahnya implementasi program blynk dengan mikrokontroler, mudahnya pemasangan pada smartphone, penyusunan tampilan aplikasi bisa disesuaikan sendiri sesuai dengan selera, dan aplikasi blynk ini gratis[13], Aplikasi ini dapat digunakan untuk mengendalikan perangkat hardware, menampilkan data sensor, menyimpan data, visualisasi dan lain-lain. Pada laporan akhir ini, blynk digunakan untuk menampilkan hasil data sensor DHT22 , sensor PIR dan motor AC, berupa suhu, presentase kelembapan, tanggal, jam dan gerakan motor ac pada inkubator telur universal otomatis. Alat penetas telur universal pada system monitoring menggunakan aplikasi di karenakan dalam proses pengerjaan lebih efisien dan dalam pengoperasian aplikasi lebih mudah di pahami. Adapun aplikasi blynk memiliki 3 komponen utama yaitu:

- a. *Blynk Apps*  
*Blynk Apps* memungkinkan untuk membuat *project interfice* dengan berbagai macam komponen input/output yang mendukung untuk mengirim maupun penerimaan data serta mempresentasikan data sesuai dengan

komponen dipilih. Representasi data dapat berbentuk visual, angka, maupun grafik. Terdapat 4 jenis kategori komponen yang terdapat pada Aplikasi *Blynk*.

1. *Controller* digunakan untuk mengirim data atau perintah *hardware*.
2. *Display* digunakan untuk menampilkan data yang berasal dari *hardware* ke *smartphone*.
3. *Notification* di gunakan untuk mengirim pesan dan notifikasi.
4. *Interface* pengaturan tampilan data aplikasi *blynk* dapat berupa menu maupun tab.
5. *Others* beberapa komponen yang tidak masuk dalam 3 kategori sebelumnya di antaranya *bridge*, *RTC*, *Bluetooth*.

b. *Blynk Server*

*Blynk Server* merupakan fasilitas *Backend Service* berbasis *cloud* yang bertanggung jawab untuk mengatur komunikasi antara aplikasi *smartphone* dengan lingkungan *hardware*. Kemanapun untuk menangani puluhan *hardware* pada saat yang bersamaan semakin memudahkan bagi para pengembang sistem IoT. *Blynk Server* juga tersedia dalam bentuk lokal *server* apabila di gunakan pada lingkungan tanpa *internet*.

c. *Blynk Library*

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

### 2.3.12. IoT (Internet of Things)

Internet of thing di perkenalkan oleh Kevin Ashton pada presentasi kepada Proctor dan Gamble di tahun 1999. Kevin Ashton merupakan co-founder dari Auto-ID Lab MIT. Internet of thing (IoT) menurut rekomendasi ITU-T Y2060 didefinisikan sebagai sebuah penemuan yang mampu menyelesaikan permasalahan yang ada melalui gabungan teknologi dan dampak sosial, jika ditinjau dari standarisasi secara Teknik, IoT dapat digambarkan sebagai infrastruktur global untuk memenuhi kebutuhan informasi masyarakat,

memungkinkan layanan canggih dengan interkoneksi baik secara fisik dan virtual berdasarkan pada yang telah ada dan perkembangan informasi serta teknologi komunikasi (ICT)

Selain itu, Kevin Ashton, sang pencetus istilah Internet of Things, menyampaikan definisi berikut dalam e-book berjudul “Making Sense of IoT”, pengertian ‘Internet of Things’ adalah sensor-sensor yang terhubung ke internet dan perilaku seperti internet dengan membuat koneksi-koneksi terbuka setiap saat, serta berbagi data secara bebas dan memungkinkan aplikasi-aplikasi yang tidak terduga, sehingga komputer-komputer dapat memahami dunia di sekitar mereka dan menjadi bagian dari kehidupan manusia.

Untuk memahami definisi dari Internet of Things, juga dapat dilihat dari gabungan dari 2 kata yakni “internet” dan “Things”. Dimana “Internet” sendiri didefinisikan sebagai sebuah jaringan computer yang menggunakan protocol-protocol internet (TCP/IP) yang digunakan untuk berkomunikasi dan berbagi informasi dalam lingkup tertentu. Sementara “Things” dapat diartikan sebagai objek-objek dari dunia fisik yang diambil melalui sensor-sensor yang kemudian dikirim melalui Internet.[14]