

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Hidroponik**

Hidroponik merupakan suatu teknologi bercocok tanam modern yang sering digunakan dalam bidang pertanian. Teknologi ini guna mempermudah para petani dalam bercocok tanam. Oleh karena itu, teknologi ini cocok diterapkan pada masa sekarang ini, karena mengingatnya lahan pertanian yang semakin sempit.

Hidroponik berasal dari bahasa Yunani yaitu *hydroponick*. Kata tersebut merupakan gabungan dari dua kata, yaitu *hydro* artinya air dan *ponos* artinya bekerja. Jadi, hidroponik artinya bekerja dengan air. Namun pada umumnya orang bertanam menggunakan tanah, sehingga hidroponik tidak lagi menggunakan tanah, hanya menggunakan air yang ditambah nutrisi sebagai sumber makanan bagi tanaman.

Dibandingkan dengan sistem tanam tanah, sistem tanam hidroponik memiliki beberapa keunggulan. Beberapa kelebihan dari sistem hidroponik ini antara lain:

1. Dapat bekerja secara aseptik dan bersih
2. Nutrisi yang digunakan pada tanaman bisa lebih efektif
3. Tanaman jarang terserang hama dan penyakit
4. Pertumbuhan tanaman lebih terkontrol
5. Mempermudah pekerjaan dan tidak membutuhkan tenaga manual

#### **2.2. Sistem NFT (Nutrient Film Technique)**

NFT (*Nutrient Film Technique*) adalah sebuah metode budidaya tanaman dengan akar tanaman tumbuh pada lapisan nutrisi dangkal dan tersirkulasi selama 24 jam, sehingga tanaman dapat memperoleh cukup air, nutrisi dan oksigen. Air yang mengandung larutan nutrisi bersirkulasi terus menerus dengan bantuan pompa. Pada sistem NFT (*Nutrient Film Technique*), kebutuhan dasar yang harus dipenuhi adalah *bed* (talang), tangki penampung dan pompa. Peran pompa adalah untuk mengalirkan larutan nutrisi dari reservoir ke saluran pembuangan dengan

bantuan pipa atau selang. Teknologi hidroponik memberikan cara bercocok tanam yang lebih baik dan efektif, serta teknologi berkebun lebih mudah dan murah meski di lahan sempit. Tanaman hidroponik adalah sistem yang mudah dipindahkan, mudah diaplikasikan, dan bebas perawatan. Sebagian besar pertanian dengan sistem hidroponik menggunakan lebih sedikit air, menghasilkan lebih cepat, dan tentu saja telah mencapai hasil yang baik di lingkungan yang bebas hama. Dapat diolah dengan bahan yang mudah dirakit.

Kelebihan sistem NFT (*Nutrient Film Technique*) :

1. Cocok untuk tanaman yang membutuhkan banyak air. Sistem NFT akan membuat aliran air menjadi mudah, stabil dan baik. Pasokan air di NFT memungkinkan akar tanaman menyerap lebih banyak nutrisi dan dengan demikian melakukan proses fotosintesis yang lebih baik.
2. Dengan sistem NFT, masa pertumbuhan tanaman menjadi lebih pendek, sehingga lebih banyak tanaman yang bisa ditanam dibandingkan sistem hidroponik tradisional. Dengan pertanian hidroponik NFT, Anda bisa mendapatkan keuntungan lebih karena Anda bisa memanen hasilnya berkali-kali dalam satu waktu.
3. Lebih mudah menjaga, mengontrol dan memantau aliran dan status nutrisi, karena nutrisi ditempatkan di satu tempat atau wadah, tanpa pemeriksaan berulang, dan lebih mudah untuk memahami status gizi secara keseluruhan.
4. Sistem NFT mendapatkan aliran yang stabil dalam satu jalur nutrisi sehingga kondisi nutrisi di semua bagian menjadi merata. Nutrisi yang merata akan membuat tumbuhan memperoleh asupan kebutuhan secara merata atau seragam. Maka akan diperoleh hasil pertanian yang lebih baik dan merata dikarenakan pertumbuhan tanaman berlangsung secara optimal tanpa ada tanaman yang dominan memperoleh nutrisi lebih banyak.

Kekurangan sistem NFT (*Nutrient Film Technique*) :

1. Peralatan dalam pembuatan hidroponik NFT terkategori sangat mahal walaupun banyak bahan alternatif yang dapat digunakan. Perihal ini disebabkan komponen perlengkapan buat merancang sistem hidroponik NFT yang lumayan banyak, semacam pompa, persediaan nutrisi, tempat penanaman, serta lain sebagainya.
2. Tergantung pada listrik. Sebagian perlengkapan memerlukan listrik yang normal serta terus menyuplai supaya sistem hidroponik yang sudah dirancang terus berjalan dengan

maksimal.

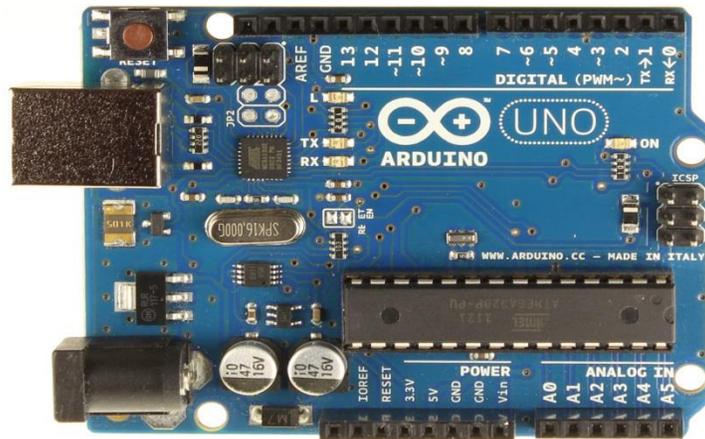
3. Rentan terhadap penyakit. Apabila sebagian tumbuhan terserang penyakit, hingga pangkal tumbuhan yang terintegrasi dengan aliran nutrisi hendak lebih gampang menyebarkan penyakit ke tumbuhan lain yang terletak pada jalan ataupun wadah tersebut, keadaan semacam ini dapat memunculkan kerugian.

### **2.3. Komponen-komponen pendukung pengendalian tingkat *ph* air**

Adapun komponen serta alat pendukung yang di gunakan untuk pembuatan sistem sebagai berikut :

#### **2.3.1. Ardino Uno**

Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328 (datasheet). Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang-ke adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya. fungsi mikrokontroler sendiri adalah sebagai pusat pemroses input sinyal elektronik menjadi output sinyal elektronik yang dibutuhkan. Input berupa sinyal elektronik ini biasanya berasal dari sensor. Sementara itu, output sinyal elektronik berupa komponen aktuator seperti motor DC contohnya. Mikrokontroler ini dapat diprogram untuk mengeluarkan output sinyal seperti keinginan pemrogram. Arduino Uno merupakan sebuah framework mikrokontroler yang memudahkan pengguna untuk dapat menggunakan mikrokontroler.



**Gambar 2.1** Arduino uno

### 2.3.2. Sensor *PH*

pH meter adalah alat yang digunakan untuk menentukan keasaman atau kebasaan dari suatu larutan. pH adalah konsentrasi ion hidrogen pada suatu larutan. Suatu larutan yang mengandung banyak ion  $H^+$  akan dalam suasana asam sedangkan suatu larutan mengandung lebih banyak ion  $OH^-$  maka akan menjadi suasana asam. Kisaran rentang pH di kimia adalah dari 1-14. Suatu larutan dengan nilai pH 1 akan menjadi sangat asam dan dengan nilai pH 14 akan menjadi sangat basa. Keasaman dan kebasaan dari suatu larutan tergantung pada konsentrasi dari ion hidrogen ( $H^+$ ) dan ion  $OH^-$ . Suatu larutan netral yang terdiri dari air murni mempunyai pH 7. pH meter hampir semuanya berbentuk digital dengan display angka pada alatnya yang menunjukkan nilai pH dan suhu larutan.



**Gambar 2. 2** sensor *ph*

### 2.3.3. Sensor suhu DS18B20

DS18B20 adalah sensor suhu digital seri terbaru dari Maxim IC (dulu yang buat adalah Dallas Semiconductor, lalu dicaplok oleh Maxim Integrated Products). Sensor ini mampu membaca suhu dengan ketelitian 9 hingga 12-bit, rentang  $-55^{\circ}C$  hingga  $125^{\circ}C$  dengan ketelitian ( $\pm 0.5^{\circ}C$ ). Setiap sensor yang diproduksi memiliki kode unik sebesar

64-Bit yang disematkan pada masing-masing chip, sehingga memungkinkan penggunaan sensor dalam jumlah besar hanya melalui satu kabel saja (single wire data bus/1-wire protocol).



**Gambar 2. 3** Sensor Suhu DS18B20

#### **2.3.4. PERISTALTIC PUMP**

Pompa adalah alat atau mesin yang digunakan untuk memindahkan zat cair dari suatu tempat ke tempat lain melalui suatu media perpipaan dengan cara menambahkan energi pada fluida yang bergerak dan menjalankannya secara terus menerus. Peristaltic Pump merupakan salah satu jenis pompa positive displacement. Pompa peristaltic dapat digunakan untuk memompakan berbagai macam liquid. Tidak seperti pada kebanyakan pompa, dimana liquid pada pompa peristaltic berada di dalam flexible hose atau tube yang ada pada casing pompa. Sehingga liquid tidak bersentuhan pada bagian casing. Material hose atau tube didesain sesuai dengan liquid yang akan ditransfer, baik liquid yang abrasive, high viscouse, maupun slurry dapat dihandle dengan baik oleh pompa peristaltic. Pompa ini sangat cocok untuk mentransfer liquid dengan kapasitas kecil juga dilengkapi dengan sistem komputer (dapat disetting) sesuai dengan parameter yang diinginkan, sehingga dapat memberikan aliran yang presisi (accurate) dan juga stabil.



**Gambar 2. 4** Pompa air

### **2.3.5. Relay**

*Relay* adalah komponen listrik 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. Relay akan tertutup (hidup) atau terbuka (mati) karena efek induksi magnet yang dihasilkan kumparan atau induktor ketika dialiri arus listrik. Berbeda dengan saklar, pergerakan kontaktor (*on* atau *off*) dapat dilakukan manual tanpa perlu arus listrik. *Relay* yang paling sederhana adalah *relay* elektromekanis yang dapat memberikan pergerakan mekanis saat mendapatkan energi listrik. Secara sederhana *relay* elektromekanis ini dapat didefinisikan sebagai berikut :

- a. Alat yang menggunakan gaya elektromagnetik untuk menutup dan membuka kontak saklar.
- b. Saklar yang digerakkan secara mekanis oleh daya atau energi listrik.



**Gambar 2.5** Relay

Sebagai komponen elektronika, *relay* memiliki 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.

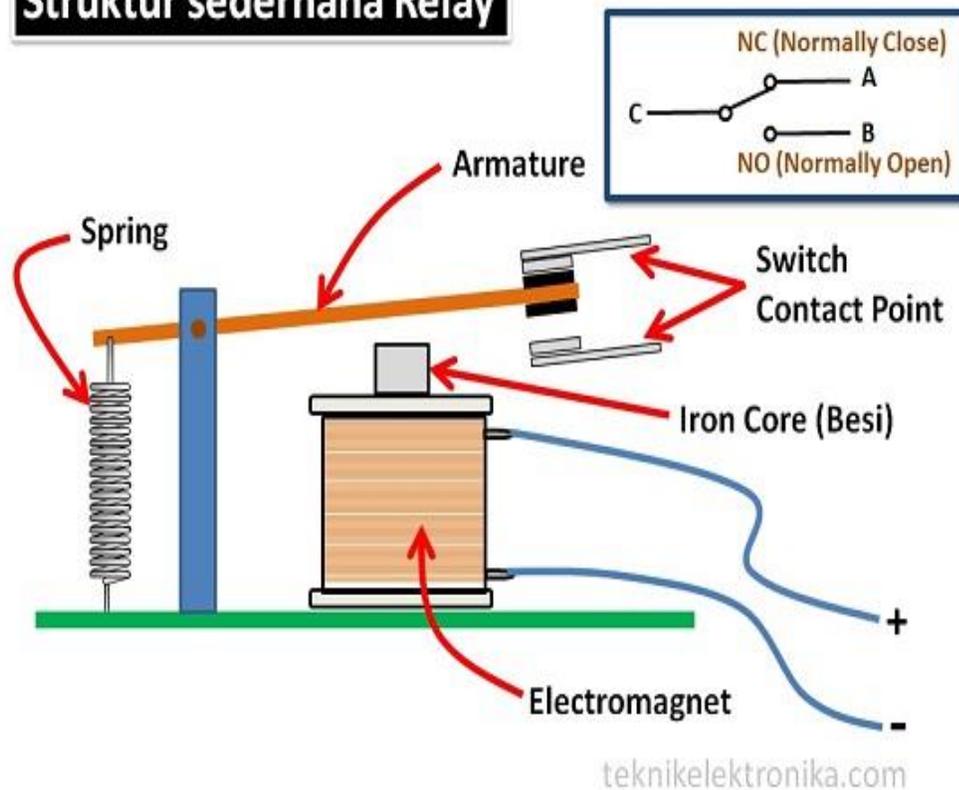
Relay memiliki fungsi sebagai saklar elektrik, namun jika di aplikasikan ke dalam rangkaian elektronika, relay memiliki beberapa fungsi yang cukup unik. Berikut beberapa fungsi saat di aplikasikan ke dalam sebuah rangkaian elektronika :

1. Mengendalikan sirkuit tegangan tinggi dengan menggunakan bantuan signal tegangan rendah.
2. Menjalankan logic function atau fungsi logika.
3. Memberikan time delay function atau fungsi penundaan waktu.
4. Melindungi motor atau komponen lainnya dari korsleting atau kelebihan tegangan.

*Relay* terdiri dari 3 bagian utama, yaitu:

- Common, merupakan bagian yang tersambung dengan *Normally Close* (keadaan normal).
- Coil atau kumparan, merupakan komponen utama *relay* yang digunakan untuk menciptakan medan magnet.
- Kontak yang terdiri dari *Normally Close* dan *Normally Open*.

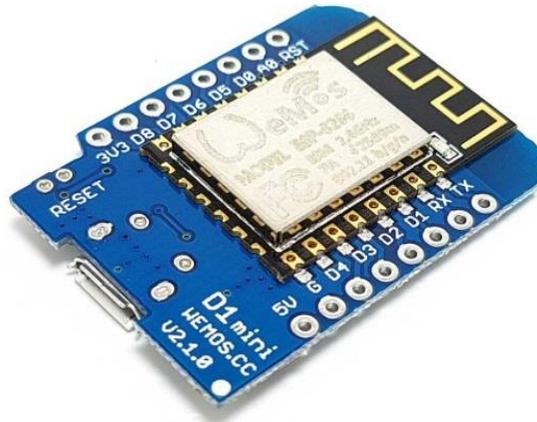
## Struktur sederhana Relay



**Gambar 2. 6** Struktur sederhana Relay

Berdasarkan gambar diatas, sebuah besi (*Iron Core*) yang dililit oleh sebuah kumparan atau *coil* yang berfungsi untuk mengendalikan besi tersebut. Apabila kumparan atau *coil* diberikan arus listrik, maka akan muncul gaya elektromagnet pada kumparan yang kemudian menarik *armature* untuk berpindah dari posisi sebelumnya (NC) ke posisi baru (NO) sehingga menjadi saklar yang dapat menghantarkan arus listrik di posisi barunya (NO). Posisi dimana *armature* tersebut berada sebelumnya (NC) akan menjadi *open* atau tidak terhubung. Pada saat tidak dialiri arus listrik, *armature* akan kembali lagi ke posisi awal (NC). *Coil* yang digunakan oleh *relay* untuk menarik *contact* poin ke posisi *close* pada umumnya hanya membutuhkan arus listrik yang relatif kecil.

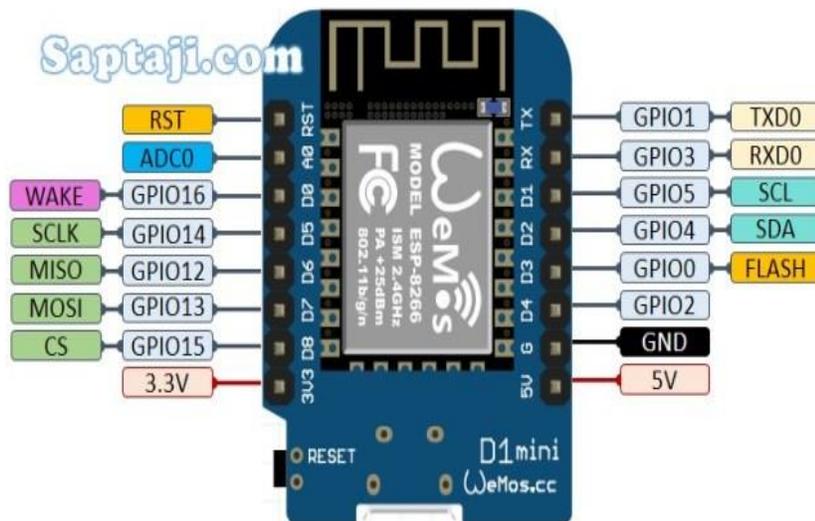
### 2.3.6. Wemos D1 Mini



**Gambar 2. 7** Wemos D1 mini

NodeMCU adalah sebuah board elektronik yang berbasis chip ESP8266 dengan kemampuan menjalankan fungsi mikrokontroler dan juga koneksi internet (WiFi). Terdapat beberapa pin I/O sehingga dapat dikembangkan menjadi sebuah aplikasi monitoring maupun controlling pada proyek IOT. ESP8266 merupakan modul wifi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti Arduino agar dapat terhubung langsung dengan wifi dan membuat koneksi TCP/IP. modul WiFi serbaguna ini sudah bersifat SoC (System on Chip).

**Wemos D1 Mini** merupakan salah satu minimum system board (papan sistem minimum yang berbasis mikrokontroler ESP8266 seri ESP12E. Board ini didesain sekecil mungkin tanpa menghilangkan fungsi-fungsi dasar sebuah sistem minimum controller board, yakni I/O interface, pin power (5V/3.3V dan GND), pin reset dan port komunikasi (Wemos dilengkapi WIFI dan port USB micro). Dengan segala kelebihanannya itu, Wemos ini sangat bagus digunakan sarana pembelajaran maupun project-project yang berbasis ESP8266.



**Gambar 2. 8** PinOut Wemos D1 mini

- Pin Digital (D0 sampai D8) Merupakan suatu pin yang digunakan sebagai Input / Output sinyal digital. Sinyal digital ini hanya mempunyai dua logika yaitu HIGH (5 V) dan LOW (0 V). Jadi pin Digital ini dapat digunakan sebagai output dengan dihubungkan ke beberapa perangkat seperti lampu LED, Relay, Selenoid, Kipas DC, dan lain lain Kemudian pin Digital ini juga dapat digunakan sebagai input dengan dihubungkan dengan sensor yang mengeluarkan sinyal digital seperti sensor PIR.
- Pin Analog Merupakan suatu pin yang digunakan sebagai Input / Output sinyal Analog. Sinyal analog ini mempunyai nilai 0 - 1023, dimana nilai analog 1023 adalah 5 Volt DC. Biasanya pin analog ini dihubungkan ke sensor dengan keluaran analog seperti sensor suhu LM35, sensor suhu dan kelembapan DHT11 dan DHT 22, dan lain lain.
- Pin Output 3,3 Volt dan 5 Volt Merupakan suatu pin yang digunakan untuk sumber tegangan rangkaian elektronika yang dihubungkan ke wemos ini.
- Pin GND Digunakan sebagai grounding rangkaian elektronika atau digunakan sebagai kutub negatif rangkaian yang terhubung ke wemos ini.
- Pin RST Pin yang digunakan untuk mereset wemos akan program berjalan ulang atau kembali ke awal program.

- Pin TX dan RX Digunakan sebagai komunikasi serial untuk menghubungkan ke mikrokontroler lain seperti arduino. Pin TX (Transciever) digunakan untuk mengirimkan data sementara pin RX (Reciever) digunakan untuk menerima data.

### 2.3.7. LCD

LCD ( Liquid Crystal Display). Liquid Crystal Display yaitu suatu jenis display yang menggunakan Liquid Crystal untuk media refleksinya. LCD dapat di gunakan dalam berbagai bidang. Dalam dunia elektronika LCD di gunakan sebagai tampilan atau layar yang lebih hemat energi. (LCD) itu sendiri merupakan teknologi layar digital yang menghasilkan citra pada sebuah permukaan yang rata (flat) dengan memberi sinar pada kristal cair dan filter berwarna, yang mempunyai struktur molekul polar, diapit antara dua elektroda yang transparan. Tapi Liquid Crystal itu tidak secara langsung memancarkan cahaya. Bila medan listrik diberikan, molekul menyesuaikan posisinya pada medan, membentuk susunan kristalin yang mempolarisasi cahaya yang melaluinya.



**Gambar 2. 9 LCD**

LCD ini lebih hemat energi di dibandingkan dengan model CRT. Konsumsi daya listrik yang rendah ini membuat bateray akan lebih tahan lama. Biasanya LCD ini di gunakan untuk monitor komputer, televisi, panel instrumen, menampilkan pesawat kokpit, signage, dll. Misalkan layar kecil pada kalkulator, jam tangan digital, dan panel layar kecil yang ada di tape recorder atau CD.VCD,DVD player. Dengan LCD ini tampilan gambar akan kelihatan halus dan luas di banding dengan model CRT karena

tidak menggunakan fosfor dan tidak terjadi gambar burn in. Cara Kerja LCD yaitu Cristal cair akan menyaring cahaya backlight. Cahaya putih merupakan susunan dari beberapa ratus spektrum cahaya dengan warna yang berbeda. Beberapa ratus spektrum cahaya tersebut akan terlihat jika cahaya putih mengalami refleksi atau perubahan arah sinar. LCD bekerja dengan cara membuka dan menutup layaknya tirai. Proses buka tutup ini berlangsung sangat cepat. Karena itulah ada istilah Response Time di LCD. Response Time adalah waktu yang diperlukan untuk berubah dari posisi kristal cair tertutup rapat (waktu menampilkan warna hitam) ke posisi kristal cair terbuka lebar (waktu menampilkan warna putih). Jadi semakin cepat response time maka semakin baik. Response Time yang lambat akan menimbulkan cacat gambar yang disebut ghosting atau jejak gambar.

#### **2.3.8. IoT (*internet of things*)**

*Internet of things* merupakan sebuah konsep di mana suatu benda atau objek ditanamkan teknologi-teknologi seperti sensor dan software dengan tujuan untuk berkomunikasi, mengendalikan, menghubungkan, dan bertukar data melalui perangkat lain selama masih terhubung ke internet. IoT memiliki hubungan yang erat dengan istilah *machine-to-machine* atau M2M. Seluruh alat yang memiliki kemampuan komunikasi M2M ini sering disebut dengan perangkat cerdas atau *smart devices*. Perangkat cerdas ini diharapkan dapat membantu kerja manusia dalam menyelesaikan berbagai urusan atau tugas yang ada.

#### **2.3.9. Blynk**



**Gambar 2. 10** logo desain pada blynk

**BLYNK** adalah platform untuk aplikasi OS Mobile (iOS dan Android) yang bertujuan untuk kendali module *Arduino*, *Raspberry Pi*, *ESP8266*, *WEMOS D1*, dan module sejenisnya melalui Internet. 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 mengatur semuanya dan dapat dikerjakan dalam waktu kurang dari 5 menit. Blynk tidak terikat pada papan atau module tertentu. Dari platform aplikasi inilah dapat mengontrol apapun dari jarak jauh, dimanapun kita berada dan waktu kapanpun. Dengan catatan terhubung dengan internet dengan koneksi yang stabil dan inilah yang dinamakan dengan sistem Internet of Things (IoT).