

**RANCANG BANGUN ALAT PENGONTROLAN  
IRIGASI BERBASIS INTERNET OF THINGS**

**SKRIPSI**



**Oleh:  
Fanotona Lase  
160210027**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
TAHUN 2021**

# **RANCANG BANGUN ALAT PENGONTROLAN IRIGASI BERBASIS INTERNET OF THINGS**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar Sarjana**



**Oleh:  
Fanotona Lase  
160210027**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
TAHUN 2021**

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Fanotona Lase  
NPM : 160210027  
Fakultas : Teknik dan Komputer  
Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa “**Skripsi**” yang saya buat dengan judul:

### **Rancang Bangun Alat Pengontrolan Irigasi Berbasis Internet of Things**

Adalah hasil karya sendiri dan bukan “duplikasi” dari karya orang lain. Sepengetahuan saya, di dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip didalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia naskah Skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh dibatalkan, serta proses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun.

Batam, 28 Januari 2021



Fanotona Lase  
160210027

# **RANCANG BANGUN ALAT PENGONTROLAN IRIGASI BERBASIS INTERNET OF THINGS**

## **SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat  
guna memperoleh gelar Sarjana**

**Oleh**  
Fanotona Lase  
160210027

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal  
seperti tertera di bawah ini**

**Batam, 28 Januari 2021**



**Sunarsan Sitohang, S.Kom., M.TI.**  
**Pembimbing**

## ABSTRAK

Irigasi merupakan suatu cara untuk memberikan pasokan air pada lahan pertanian. Sistem pengontrolan irigasi di Indonesia masih menggunakan sistem manual untuk membuka dan menutup saluran irigasi menggunakan cara tradisional. Pengontrolan serta pengaturan saluran irigasi yang berbasis *Internet of Things* yang memakai papan kontrol NodeMCU ESP8266 merupakan alat yang di rancang untuk membantu para petani agar dapat mengairi lahan pertanian dari jarak jauh secara *realtime*. Alat yang dibuat ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas pekerjaan para petani. Diharapkan supaya alat ini dapat mempermudah pekerjaan para petani. Perangkat keras yang digunakan untuk membuka dan menutup pintu irigasi, yaitu menggunakan motor dc, untuk mengambil data suhu menggunakan sensor dht11, untuk mengambil data kelembapan tanah menggunakan sensor soil moisture, untuk perputaran arah bolak-balik motor dc menggunakan relay dan sebagai inti pengontrolan menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266. Dengan demikian pengontrolan dari alat ini dapat dilakukan menggunakan *smartphone* yang dihubungkan ke kontroler melalui auth dari aplikasi blynk. Kemudian *virtual button* dari aplikasi blynk berfungsi untuk membuka dan menutup pintu irigasi dan sensor-sensor mengirimkan data yang telah dideteksi ke kontroler untuk dapat di monitoring melalui aplikasi blynk. Proses pengontrolan alat dapat dilakukan dimanapun dan kapanpun saat terkoneksi ke internet secara *realtime*. Pengujian pada alat menggunakan prototipe persawahan. Dalam pengujian konektivitas dan kecepatan memiliki rata-rata *delay* kontrol yaitu 00:01.28s tanpa ada masalah. Menghasilkan sebuah alat pengontrolan irigasi berbasis *Internet of Things* yang memakai papan NodeMCU ESP8266 dan dapat mempermudah para petani dalam mengontrol serta *Monitoring* sistem saluran irigasi dari jarak jauh tanpa harus datang ke lokasi dengan cara manual.

Kata kunci: Blynk; *Internet of Things*; Irigasi; *Monitoring*; NodeMCU ESP8266.

## **ABSTRACT**

Irrigation is a way of providing water supply to agricultural land. The irrigation control system in Indonesia still uses a manual system to open and close irrigation channels using traditional methods. The control and arrangement of irrigation channels based on the Internet of Things using the NodeMCU ESP8266 control board is a tool designed to help farmers irrigate agricultural land remotely in realtime. This tool made aims to increase the efficiency and effectiveness of the work of the farmers. It is hoped that this tool can facilitate the work of farmers. The hardware used to open and close the irrigation door, namely using a dc motor, to retrieve temperature data using the dht11 sensor, to retrieve soil moisture data using a soil moisture sensor, to rotate the direction of the DC motor back and forth using a relay and as the core of control using a microcontroller NodeMCU ESP8266. Thus control of this tool can be done using a smartphone connected to the controller via auth from the blynk application. Then the virtual button of the blynk application functions to open and close the irrigation door and the sensors send detected data to the controller for monitoring through the blynk application. The tool chat process can be done anywhere and anytime when connected to the internet in realtime. Testing on the tools using rice paddy prototypes. In testing connectivity and speed, the average control delay is 00: 01.28s without any problems. Produce an irrigation control device based on the Internet of Things that uses the NodeMCU ESP8266 board and can make it easier for farmers to control and monitor irrigation systems remotely without having to come to the location manually.

Keywords: Blynk Internet of Things; Irrigation; Monitoring; NodeMCU ESP8266.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus yang telah melimpahkan segala berkat dan anugerahNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Rektor Universitas Putera Batam.
2. Ketua Program Studi Teknik Informatika.
3. Bapak Sunarsan Sitohang, S.Kom., M.TI. selaku pembimbing skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
4. Ibu Alfannisa Annurullah Fajrin, S.Kom.,M.Kom. selaku pembimbing akademik selama program studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
5. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam.
6. Ayah (alm) dan Ibu penulis yang selalu mendoakan dan menyemangati penulis hingga penulisan skripsi ini selesai.
7. Keluarga penulis yang selalu mendoakan dan memberikan motivasi kepada penulis agar penelitian ini selesai tepat waktu.
8. Teman-teman seperjuangan yang telah bersedia membagi ilmunya dan *sharing* pendapat dalam rangka pembuatan skripsi ini.
9. Semua pihak yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya dalam memberikan data/ informasi selama penulis membuat skripsi yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan berkat dan anugerahNya, Amin.

Batam, 28 Januari 2021



Fanotona Lase

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	i
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang Penelitian .....	1
1.2. Identifikasi Masalah .....	3
1.3. Batasan Masalah .....	4
1.4. Perumusan Masalah .....	4
1.5. Tujuan Penelitian .....	5
1.6. Manfaat Penelitian .....	5
1.6.1. Secara Teoritis.....	6
1.6.2. Secara Praktis .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
2.1. Teori Dasar.....	7
2.1.1. Irigasi .....	7
2.1.2. Internet of Things.....	8
2.1.3. NodeMCU .....	9
2.1.4. Smart Phone .....	12
2.1.5. BreadBoard .....	13
2.1.6. Kabel Jumper .....	13
2.1.7. Sensor Suhu.....	14
2.1.8. Sensor Kelembapan Tanah.....	15
2.1.9. Relay .....	16
2.1.10. Motor DC .....	17
2.2. Software .....	18
2.2.1. Arduino IDE.....	18
2.2.2. Blynk.....	21
2.2.3. Fritzing .....	23
2.2.4. Google SketchUp .....	24
2.3. Penelitian Terdahulu .....	25
2.4. Kerangka Pikir .....	29
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN DAN PERANCANGAN ALAT</b> ...31	
3.1. Metode Penelitian .....	31
3.1.1. Waktu Dan Tempat Penelitian .....	31
3.1.2. Tahap Penelitian.....	32
3.1.3. Peralatan Yang Digunakan.....	36
3.2. Perancangan Alat .....	37



3.2.1. Perancangan Perangkat Keras .....	37
3.2.2. Perancangan Perangkat Lunak (Software) .....	42
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>47</b>
4.1. Hasil Perancangan Perangkat Keras .....	47
4.1.1. Hasil Perancangan Mekanik .....	47
4.2. Hasil Pengujian .....	54
4.2.1. Pengujian Komponen-Komponen Bagian Dari Kontrol Elektrik .....	54
4.2.2. Penggunaan Alat dan Hasil Alat .....	54
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>58</b>
5.1. Kesimpulan .....	58
5.2. Saran .....	59
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>60</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>62</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> NodeMCU ESP8266.....	11
<b>Gambar 2.2</b> BreadBoard .....	13
<b>Gambar 2.3</b> Kabel jumper .....	14
<b>Gambar 2.4</b> DHT11 .....	15
<b>Gambar 2.5</b> Soil Moisture .....	16
<b>Gambar 2.6</b> Relay .....	17
<b>Gambar 2.7</b> Motor DC.....	18
<b>Gambar 2.8</b> Tampilan Arduino IDE .....	19
<b>Gambar 2.9</b> Tampilan Shourtcut Pemrograman Arduino IDE.....	20
<b>Gambar 2.10</b> Tampilan Aplikasi Blynk.....	22
<b>Gambar 2.11</b> Tampilan Fritzing .....	23
<b>Gambar 2.12</b> Tampilan Google SketchUp .....	24
<b>Gambar 2.13</b> Kerangka Pikir .....	29
<b>Gambar 3.1</b> Tahap Penelitian .....	33
<b>Gambar 3.2</b> Desain Irigasi dari Sudut Kiri Depan.....	38
<b>Gambar 3.3</b> Desain Irigasi dari Sudut Kanan Belakang.....	39
<b>Gambar 3.4</b> Desain Irigasi dari Atas .....	39
<b>Gambar 3.5</b> Diagram Blok Irigasi .....	40
<b>Gambar 3.6</b> Penggunaan Pin NodeMCU ESP8266.....	41
<b>Gambar 3.7</b> Rancangan Perangkat Lunak .....	45
<b>Gambar 3.8</b> Diagram Alir .....	46
<b>Gambar 4.1</b> Konstruksi Irigasi .....	48
<b>Gambar 4.2</b> Tampak Konstriksi dari Depan .....	49
<b>Gambar 4.3</b> Tampak Konstriksi dari Belakang .....	49
<b>Gambar 4.4</b> Tampak Konstriksi dari Samping .....	50
<b>Gambar 4.5</b> Tampak Konstriksi dari Atas .....	51
<b>Gambar 4.6</b> Hasil perancangan Perangkat Lunak .....	53

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Pin NodeMCU ESP8266.....	11
<b>Tabel 3.1</b> Jadwal Penelitian.....	32
<b>Tabel 3.2</b> Penggunaan Pin NodeMCU ESP8266 .....	41
<b>Tabel 4.1</b> Rangkaian dan fungsi alat .....	52
<b>Tabel 4.2</b> Data hasil pengujian alat .....	55

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang Penelitian**

Negara Indonesia adalah negara agraris yang mempunyai sumber daya alam yang banyak untuk dapat dijadikan sebagai sumber penghasilan dan sumber makanan. Petani pada dasarnya berperan sebagai pemasok kebutuhan pangan terutama di Indonesia begitu besar. Mengolah sawah dan menanam padi menjadikan beras yang pada akhirnya menjadi makanan pokok untuk masyarakat dalam bentuk nasi.

Pasokan air sangat dibutuhkan untuk kebutuhan kelestarian tanaman dan lahan pertanian, untuk itu pengaturan dan mengontrol saluran irigasi perlu dilakukan agar dapat optimal dalam pemanfaatan pasokan air yang memadai di lahan pertanian. Untuk mengolahnya, air merupakan sumber kehidupan yang tidak dapat tergantikan oleh apapun sebagai salah satu faktor penting yang dilakukan sebagai proses pengairan atau yang sering di kenal dengan istilah irigasi (Briliant et al., 2016).

Irigasi adalah cara untuk mengalirkan air pada suatu lahan dengan membendung sumber air. Sistem tersebut telah dilakukan oleh manusia secara manual sejak zaman dahulu bahkan sampai saat ini. Di mana didalam memproses irigasi memiliki banyak faktor-faktor yang harus diperhatikan, di antaranya kapan waktu irigasi itu dilakukan, distribusi air yang merata ke area persawahan, debit air

yang dikeluarkan dan lainnya. Namun dikarenakan ada beberapa faktor penting tersebut, petani terkadang mengalami kesulitan untuk merawat terutama mengairi lahan sawah miliknya (Briliant et al., 2016).

Teknologi dan informasi yang begitu cepat berkembang telah memberikan dampak pada globalisasi, persaingan bisnis, tuntutan pekerjaan, dan tuntutan gaya hidup menjadi semakin meningkat. Menggunakan model *Internet of Things* (IoT) merupakan salah satu cara untuk menghasilkan peluang bisnis baru dengan menghubungkan berbagai banyak sensor dengan benda-benda fisik (Ju et al., 2016).

Setiap benda-benda fisik yang terhubung dengan *internet* dalam satu bentuk pengendalian dan pemantauan atau yang lain secara *realtime* merupakan pengertian dari IoT (Alsaadi & Tubaishat, 2015). Pada penelitian sebelumnya yang menerapkan model *Internet of Things* (IoT) dalam *control system irrigation water using smartphone* (Nasarudin et al., 2020). Pada penelitian tersebut bertujuan untuk merancang serta menguji kinerja sistem kendali pemakaian air irigasi menggunakan aplikasi *smartphone*, *soil moisture* sensor TL-69, pompa dan tanah.

Alat yang akan dibuat terinspirasi dari permasalahan-permasalahan yang dihadapi para petani dimana untuk mengatur irigasi pada sawah yang jauh dari rumah mengalami kesulitan, monitoring dan pengendalian pintu saluran irigasi yang masih manual. Jadi petani sering kali pulang pergi dari rumah ke sawah untuk melihat saluran irigasi sehingga efektifitas kerja petani berkurang. Penelitian ini memiliki kelebihan dari penelitian sebelumnya yakni pengontrolan dan memonitoring sistem irigasi dapat dilakukan kapanpun dan dimanapun ketika tersambung dengan jaringan *internet* memakai aplikasi.

Penelitian ini bertujuan mengatasi permasalahan-permasalahan tersebut, dibutuhkan sistem baru dan otomatis agar dapat membantu pekerjaan petani. Pemanfaatan *smartphone* khususnya dalam fasilitas *internet*, maka penerapan *internet* menjadi wahana buat kendali jarak jauh yang terkoneksi dengan *microcontroller* NodeMCU ESP8266. Sistem ini akan memiliki akses buat membuka dan menutup pintu irigasi yang sudah dibentuk dan cara pengendalian sistem tadiberdasarkan jarak jauh melalui jaringan *internet* yang kini dinamakan *Internet of Things* (IoT), sehingga akibatnya bisa memudahkan petani pada pengontrolan irigasi sawah.

Berdasarkan uraian yang dibahas diatas maka diambil judul “**RANCANG BANGUN ALAT PENGONTROLAN IRIGASI BERBASIS INTERNET OF THINGS**” diharapkan dengan adanya alat tersebut petani bisa lebih gampang mengairi lahan pertanian dari jarak jauh dan memonitoring secara *realtime* melalui *smartphone*.

## **1.2. Identifikasi Masalah**

Sebelumnya sudah diuraikan di latar belakang penelitian, maka masalah yang bisa dirumuskan yaitu:

1. Jauhnya akses irigasi dari rumah para petani.
2. Kurangnya media sarana penyaluran untuk para petani penggunaan irigasi modern khususnya berbasis *Internet of Things*.

3. Para petani di Indonesia masih banyak yang menggunakan irigasi tradisional atau manual.

### **1.3. Batasan Masalah**

Dalam pembatasan masalah, dapat disimpulkan berdasarkan identifikasi masalah diatas adalah sebagai berikut:

1. Perancangan alat pengontrolan irigasi ini dibuat dalam bentuk *prototype*.
2. Pembuatan *prototype* ini menggunakan Mikrokontroller NodeMCU ESP8266.
3. Sensor yang digunakan adalah sensor kelembaban tanah dan sensor suhu.
4. Perangkat lunak Arduino IDE berguna untuk menulis kode program untuk instruksi kerja sistem.
5. Demo *prototype* alat akan dilakukan pengujian di Graha Legenda Malaka Blok D4 Nomor 07. Kota Batam. Kepulauan Riau.
6. Pengontrolan irigasi ini dibuat untuk irigasi permukaan atau persawahan.
7. Alat ini hanya mengontrol buka tutup pintu irigasi, memonitoring suhu dan kelembaban tanah melalui *smartphone*.

### **1.4. Perumusan Masalah**

Berdasarkan beberapa identifikasi masalah tersebut di atas maka dapat perumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang alat prototipe pengontrolan irigasi berbasis *Internet of Things*?
2. Bagaimana cara membuat alat prototipe pengontrolan irigasi berbasis *Internet of Things*?
3. Bagaimana cara kerja alat prototipe pengontrolan irigasi berbasis *Internet of Things*?

### **1.5. Tujuan Penelitian**

Pada penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Merancang serta membuat alat pengontrolan irigasi dengan menggunakan mikrokontroler berbasis NodeMCU ESP8266.
2. Para petani mengetahui cara kerja alat pengontrolan irigasi berbasis *Internet of Things*.
3. Membantu para petani agar dapat lebih leluasa berinovasi untuk mengontrol irigasi.

### **1.6. Manfaat Penelitian**

Untuk memperoleh pencapaian penelitian yang diharapkan supaya dapat memberi manfaat kepada pengguna dan yang membaca hasil penelitian ini, maka penelitian ini memiliki manfaat sebagai berikut:



### **1.6.1. Secara Teoritis**

Mengedukasi ataupun menambah wawasan dalam pemanfaatan teknologi yang memakai sistem *Internet of Things*.

### **1.6.2. Secara Praktis**

#### 1. Bagi Mahasiswa

Peneliti dapat menerapkan alat ini sesuai dengan rancangan yang diperlukan dan peneliti memiliki wawasan dan pengetahuan tentang rancangan alat pengontrolan irigasi berbasis *Internet of Things*.

#### 2. Bagi Universitas

Hasil dari penelitian yang tertulis diharapkan dapat menjadikan ilmu baru kepada universitas dan dapat menjadikan referensi kepada pengguna yang akan melakukan penelitian di masa mendatang.

#### 3. Bagi Masyarakat

Mengundang para pengguna agar lebih leluasa dalam berinovasi untuk mengontrol irigasi.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Teori Dasar**

Dalam penelitian diperlukan teori dasar sebagai landasan untuk melakukan penelitian sehingga dapat memberikan hasil penelitian yang berkualitas.

##### **2.1.1. Irigasi**

Menurut peraturan pemerintah No. 20 Tahun 2006 tentang Irigasi (PP No., 2006), Irigasi adalah usaha penyediaan, pengaturan, dan pembuangan air irigasi untuk menunjang pertanian yang jenisnya meliputi irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak. Sedangkan maksud irigasi adalah untuk mencukupi kebutuhan air di musim hujan untuk keperluan pertanian seperti membasahi tanah, merabuk, mengatur suhu tanah, menghindarkan gangguan hama, dalam tanah dan sebagainya. Irigasi berfungsi mendukung produktivitas usaha tani guna meningkatkan produksi pertanian dalam rangka ketahanan pangan nasional dan kesejahteraan masyarakat, khususnya petani, yang diwujudkan melalui keberlanjutan sistem irigasi.

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 32/PRT/M/2007 dan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat RI Nomor:

17/PRT/M/2015. Irigasi adalah usaha penyediaa, pengaturan, dan pembuangan air irigasi untuk menunjang pertanian yang jenisnya meliputi irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak. Irigasi juga didefinisikan sebagai suatu proses pemberian air pada suatu lahan secara tidak alami guna pertumbuhan tanaman. Pemberian air dalam kegiatan irigasi ini harus diiringi dengan drainase yaitu pembuangan air kelebihan pada lahan pertanian agar tidak mengganggu pertanian. Tujuan utama dari irigasi ini adalah pemberian air dan pembuangan air kelebihan (Hari Wibowo, 2019:3).

### **2.1.2. Internet of Things**

*Internet* tidak lagi hanya menghubungkan manusia, tapi saat ini menghubungkan antar benda apapun yang dapat terhubung. Era baru *internet* sudah hadir, yaitu *Internet of Things*. Merupakan jaringan dari benda-benda yang saling terhubung satu sama lain melalui internet, dan berkomunikasi secara mandiri tanpa campur tangan manusia (Toni Haryanto, 2016:7).

*Internet of Things* adalah konsep komputasi tentang objek sehari-hari yang terhubung ke internet dan mampu mengidentifikasi diri ke perangkat lain. Menurut metode identifikasi RFID (*Radio Frequency Identification*), istilah *Internat of Things* tergolong dalam metode komunikasi, meskipun *Internat of Things* juga dapat mencakup teknologi sensor lainnya, teknologi nirkabel atau kode QR (*Quick Response*). Istilah “*Internat of Things*” terdiri atas dua bagian utama, yaitu *internet* yang mengatur konektivitas dan *things* yang berarti objek atau perangkat. Secara

sederhana penelitian ini memiliki “*Things*” yang mempunyai kemampuan untuk mengumpulkan data dan mengirimkannya ke internet. Data ini dapat di akses oleh “*Things*” lainnya (Afrizal N. Baharsyah, 2019).

*Internat of Things*, atau dikenal juga dengan singkatan IoT, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tesambung secara terus-menerus. Kemampuan seperti berbagi data, remote control, dan sebagainya termasuk juga dimiliki oleh benda di dunia nyata (Firdaus dan Toha Ardi Nugraha, 2016:119).

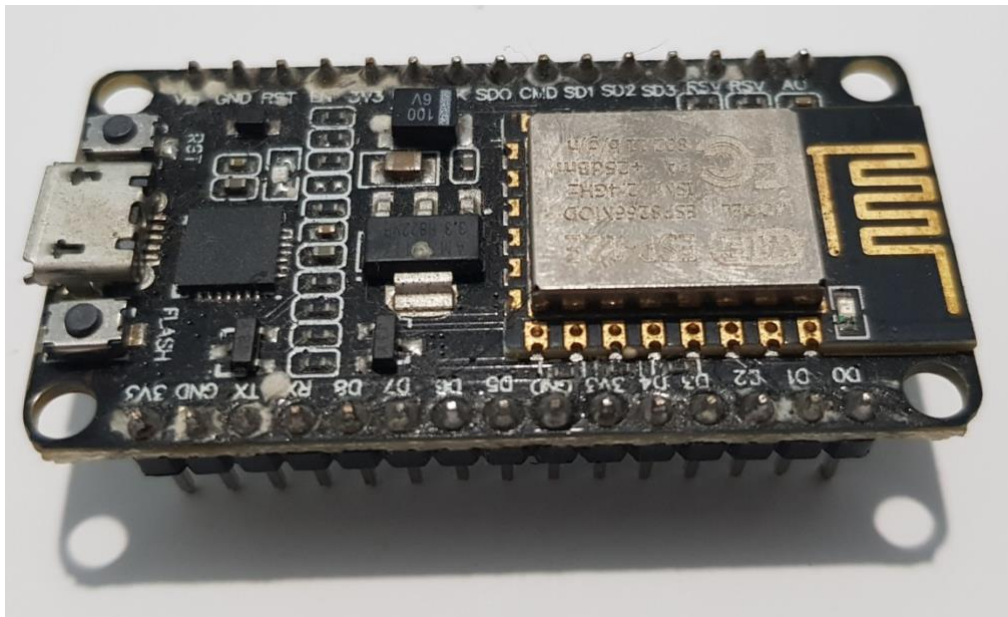
Menurut (Burange & Misalkar, 2015) *Internat of Things* (IoT) adalah struktur dimana objek, orang disediakan dengan identitas eksklusif dan kemampuan untuk pindah data melalui jaringan tanpa memerlukan dua arah antara manusia ke manusia yaitu sumber ke tujuan atau interaksi manusia ke computer (Cahyono, 2016).

*Internat of Things* (IoT) yang artinya adalah semua hal yang ada didalam kehidupan manusia yang terhubung ke *internet*. Maksudnya ialah suatu alat atau benda, lampu, televisi, CCTV, kendaraan dan lainnya semuanya terhubung ke *internet*. Tujuannya adalah supaya mempercepat proses pekerjaan manusia, dengan semua perangkat saling terhubung ke internet, maka mempermudah manusia untuk mengerjakan banyak hal bahkan tanpa harus dikerjakan sama sekali.

### 2.1.3. NodeMCU

NodeMCU adalah sebuah kebijakan *Internet of Things* yang bersifat *open source*. Terdiri dari perangkat keras berupa System On Chip ESP8266 dari ESP8266 buatan *Espressif System*, juga *firmware* yang digunakan, yang menggunakan bahasa pemrograman *scripting* Lua. Istilah NodeMCU secara default sebenarnya mengacu pada firmware yang digunakan dari pada perangkat keras *development kit*. NodeMCU berupa *board* yang memiliki fitur layaknya mikrokontroler serta kapabilitas akses terhadap wifi juga chip komunikasi USB to serial. Terdapat pada *board* beberapa pin masukan dan keluaran yang dapat digunakan untuk menyambungkan komponen yang digunakan (Mido & Sela, 2018).

Untuk yang ingin membuat proyek IoT, menggunakan NodeMCU merupakan pilihan yang tepat karena memiliki fitur yang lengkap dan mudah dipakai. NodeMCU adalah mikrokontroler yang sudah dilengkapi dengan *module* WIFI ESP8266 yang ada didalamnya, NodeMCU ini sama dengan Arduino, namun keunggulannya sudah menggunakan wifi. NodeMCU ESP8266 seperti pada gambar 2.1 juga bisa diprogram menggunakan software Arduino IDE yang biasa digunakan untuk memprogram papan Arduino.



**Gambar 2.1** NodeMCU ESP8266

Sumber: (Koyanangi, 2018)

NodeMCU ESP8266 membutuhkan 2,5volt hingga 3,6volt tegangan operasi, daya yang disuplai melalui konektor mikro USB, dilengkapi dengan dengan RAM 32Kb, DRAM 80Kb, dan memori flash 200 Kb. NodeMCU ESP8266 memiliki pin D0 sampai D10 pin digital, pin 12 PWM, pin analog A0, memiliki 4 pin ground, 3 pin 3,3 volt, 1 Vin yang dapat digunakan untuk menambahkan 1 suplai eksternal. NodeMCU ESP8266 memiliki total 11 pin GPIO yang dapat digunakan disemua jenis tugas peripheral seperti pada bagian tabel 2.1 berikut ini.

**Tabel 2.1** Pin NodeMCU ESP8266

No. Pin	Nama Pin	Keterangan
1	RST	Reset Pin of the module
2	ADC	Analog Input Pin for 10-bit ADC (0V to 1V)
3	EN	Module Enable Pin (Active HIGH)
4	GPIO16	General Purpose Input Output Pin 16
5	GPIO14	General Purpose Input Output Pin 14

6	GPIO12	General Purpose Input Output Pin 12
7	GPIO13	General Purpose Input Output Pin 13
8	VDD	+3.3V Power Input
9	CS0	Chip Selection Pin of SPI interface
10	MISO	MISO Pin of SPI interface
11	GPIO9	General Purpose Input Output Pin 9
12	GPIO10	General Purpose Input Output Pin 10
13	MOSI	MOSI Pin of SPI interface
14	SCLK	Clock Pin of SPI interface
15	GND	Ground Pin
16	GPIO15	General Purpose Input Output Pin 15
17	GPIO2	General Purpose Input Output Pin 2
18	GPIO0	General Purpose Input Output Pin 0
19	GPIO4	General Purpose Input Output Pin 4
20	GPIO5	General Purpose Input Output Pin 5
21	RXD0	UART0 RXD Pin
22	TXD0	UART0 TXD Pin

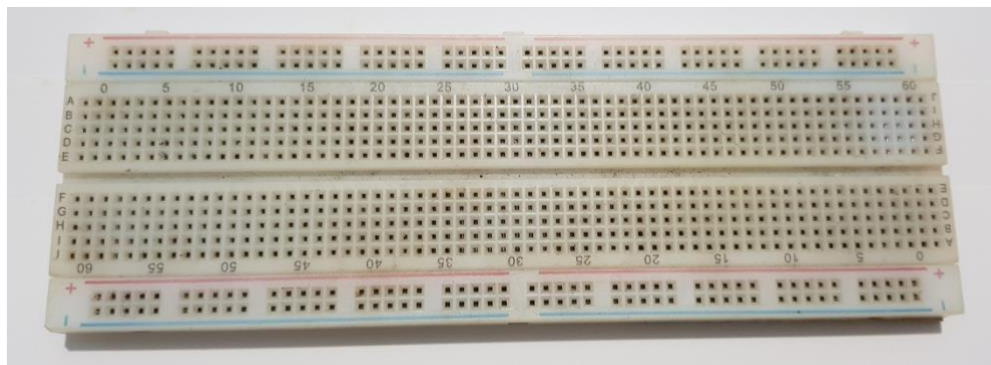
Sumber: (Koyanangi, 2018)

#### 2.1.4. Smart Phone

Telepon pintar merupakan telepon genggam yang memiliki kemampuan untuk penggunaan dan fungsi yang menyerupai computer. Telepon pintar adalah telepon genggam yang mempunyai sistem operasi untuk masyarakat luas, sebagaimana pengguna bisa dengan bebas menambahkan aplikasi, menambah fungsi dan kegunaan atau mengubah sesuai dengan kemauan pengguna. Dengan istilah lain, telepon pintar adalah computer mini yang memiliki kapabilitas sebuah telepon (Yuwono & Putra, 2017).

### 2.1.5. BreadBoard

Breadboard adalah semacam papan PCB, tetapi tidak membutuhkan alat disolder. Kaki komponen dapat ditusuk langsung ke lubang-lubang yang di dalamnya sudah ada pola jalur listrik. Dapat dilihat pada gambar 2.2 berikut ini.



**Gambar 2.2** BreadBoard

Sumber: (BreadBoard, 2020)

### 2.1.6. Kabel Jumper

Kabel *jumper* merupakan kabel elektrik yang dapat digunakan untuk menghubungkan antar komponen yang ada di breadboard atau papan Arduino tanpa harus menggunakan solder. Pada umumnya kabel *jumper* seperti pada gambar 2.3 telah di bekali dengan pin yang terdapat disetiap ujungnya (Tantowi & Kurnia, 2020).





**Gambar 2.3** Kabel jumper

Sumber: (Kabel jumper, 2020)

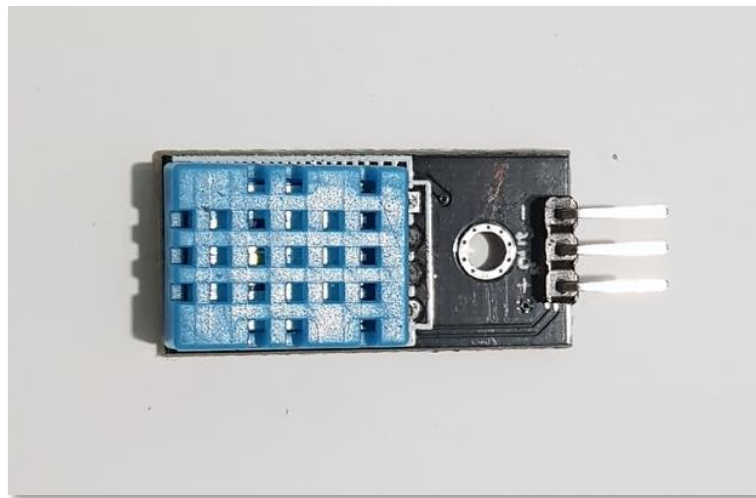
### **2.1.7. Sensor Suhu**

Sensor suhu adalah komponen yang biasanya digunakan untuk mengubah energi panas menjadi listrik. Ada dua jenis sensor suhu yang biasa digunakan, yaitu yang berbahan dasar logam dan berbahan dasar semikonduktor. Pada sensor suhu yang berbahan logam, semakin tinggi suhu maka nilai resistansi akan semakin besar. Pada sensor suhu yang berbahan semikonduktor, semakin tinggi suhu maka nilai resistansinya akan semakin kecil.

DHT11 adalah sensor yang berguna untuk mengukur suhu dan sekaligus kelembapan udara seperti pada gambar 2.4. Sensor ini memerlukan catu daya sebesar 3V hingga 5V DC. Pengukuran suhu antara 0°C dan 50°C, dengan tingkat presisi lebih kurang 2°C.

Adapun kelembapan udara yang bisa diukur berkisar antara 20 hingga 90% dengan tingkat presisi lebih kurang 5%. Supaya dapat diperoleh hasil yang stabil, jarak antara dua pembacaan perlu dilakukan paling tidak adalah satu detik.

Modul sensor DHT11 memiliki tiga pin, yaitu VCC dihubungkan ke sumber tegangan 5V, DATA dihubungkan ke pin analog, dan GND dihubungkan ke ground.

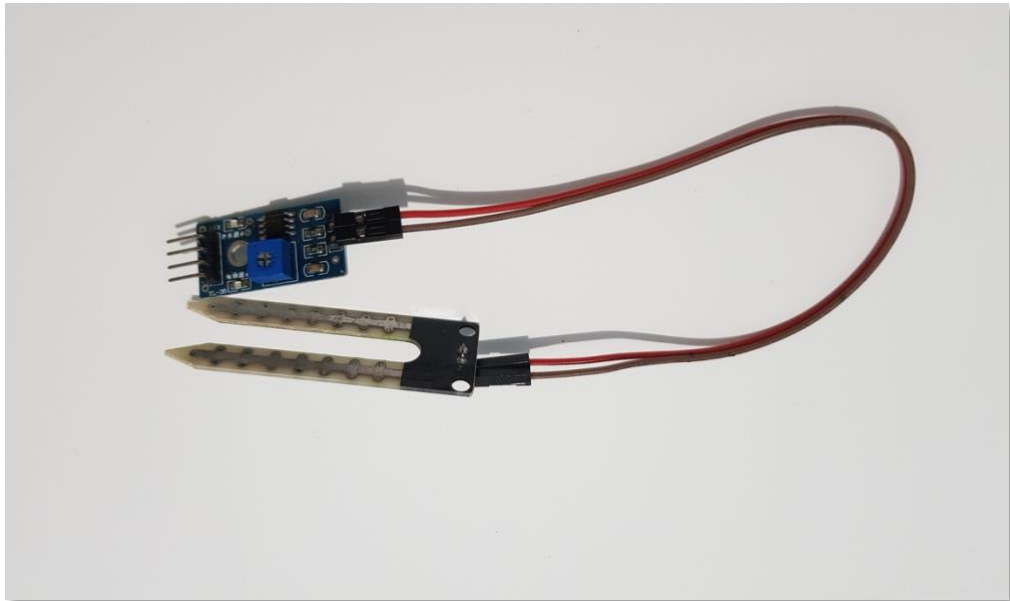


**Gambar 2.4** DHT11

Sumber: (DHT11, 2020)

### **2.1.8. Sensor Kelembapan Tanah**

Sensor kelembapan tanah seperti pada gambar 2.5 berguna untuk mengukur kelembapan tanah. Sensor seperti ini dapat dipakai untuk kepentingan penyiraman media tanaman secara otomatis jika kelembapan tanah mencapai ambang tertentu.



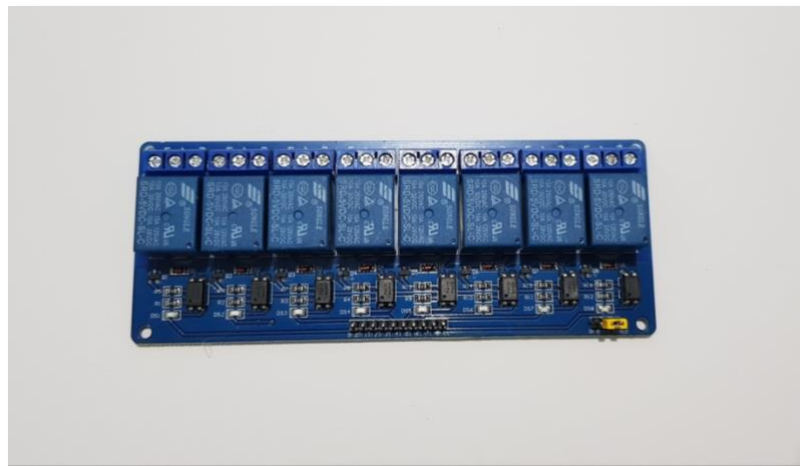
**Gambar 2.5** Soil Moisture

Sumber: (Soil Moisture, 2020)

### 2.1.9. Relay

Relai adalah peranti elektromekanik yang bekerja atas dasar kumparan yang dikendalikan arus listrik seperti pada gambar 2.6. Komponen ini mempunyai lima terminal. Dua terminal diubungkan ke pemasok tegangan 5V untuk membuat saklar bekerja. Tiga terminal lain bernama COM, NC, dan NO. COM dihubungkan kesumber tegangan yang akan digunakan untuk memasok peranti yang dikendalikan oleh relai. NC (Normally Connected) adalah terminal yang apabila tegangan 5V tidak diberikan ke relai, terminal ini terhubung ke terminal COM. Adapun NO (Normal Open) adalah terminal yang akan terhubung ke terminal COM kalua tegangan 5V atau 3,3V diberikan ke relai. Pengguna bisa menggunakan dua

modul relai untuk mengontrol satu motor sehingga arah putarannya bisa ditentukan searah jarum jam atau sebaliknya. Pada perancangan alat yang akan dibuat menggunakan relai delapan *channel* tampak seperti pada Gambar 2.6 berikut ini.

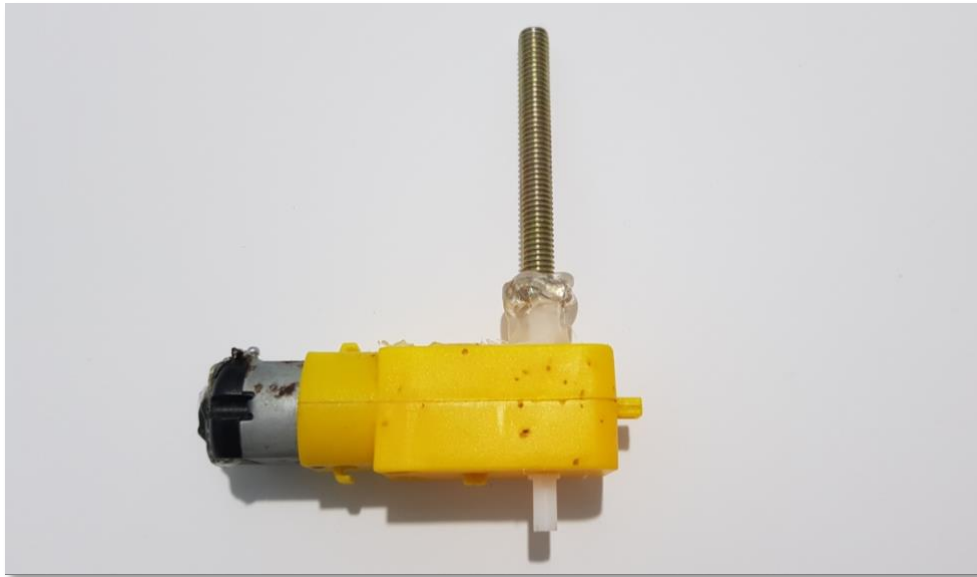


**Gambar 2.6** Relay

Sumber: (Relay, 2020)

### 2.1.10. Motor DC

Motor *Direct Current* (DC) adalah jenis motor sederhana yang memiliki dua kabel, yaitu catu daya dan ground. Pemberian catu daya boleh bolak balik untuk memberikan efek arah putaran yang berbeda. Motor akan berputar terus-menerus selama catu daya diberikan dan berhenti jikalau catu daya di putuskan. Motor jenis ini sering digunakan pada kipas angin atau untuk menggerakkan roda mobil mainan seperti pada gambar 2.7 berikut ini.



**Gambar 2.7** Motor DC

Sumber: (Motor DC, 2020)

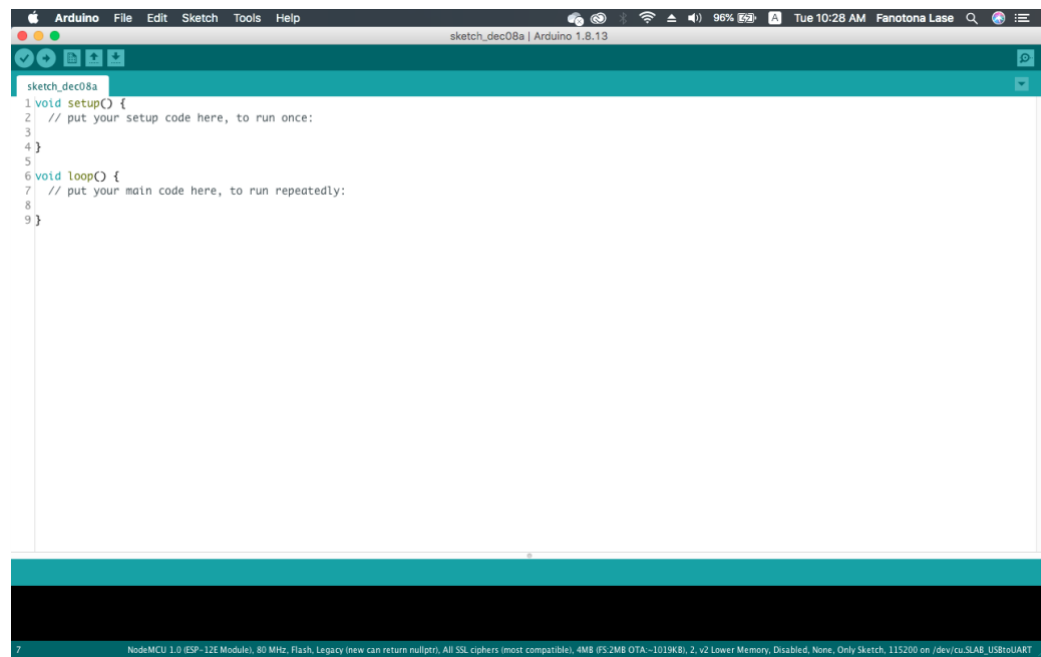
## 2.2. Software

### 2.2.1. Arduino IDE

IDE adalah singkatan dari *Integrated Development Environment* yang artinya adalah perangkat lunak resmi yang diperkenalkan oleh Arduino.cc, yang terutama digunakan untuk mengedit, menyusun, dan mengunggah kode di perangkat Arduino. Arduino IDE sering digunakan untuk mendesain perangkat elektronika seperti kontrol robotik dan menggunakan bahasa pemrograman c++ (Susilawati & Sitohang, 2020).

Arduino IDE di definisikan sebagai perangkat lunak *open source* yang terutama digunakan untuk menulis dan menyusun kode modul Arduino. Penulisan

kode di perangkat lunak ini sangat mudah untuk dipelajari bahkan orang awam yang belum mengerti kode sekalipun. Perangkat lunak ini mudah berjalan di sistem operasi seperti mac, windows, linux dan platform java yang hadir dengan fungsi dan perintah bawaan yang memainkan peran penting untuk debugging, pengeditan, dan penyusunan kode program.



**Gambar 2. 8** Tampilan Arduino IDE

Sumber: (Arduino IDE, 2020)

Pada Gambar 2.9 diatas, ada lima komponen yang terdapat pada *menu bar* diataranya, yaitu:

1. *File*, berfungsi untuk membuka jendela baru untuk menulis kode atau membuka yang sudah ada.
2. *Edit*, berfungsi untuk menyalin dan menempel kode serta modifikasi lanjutan untuk font.

3. *Sketch*, digunakan untuk kompilasi dan pemrograman
4. *Tools*, ini terutama digunakan untuk menguji proyek, bagian programmer di panel ini digunakan untuk *burning a bootloader* ke mikrokontroler baru.
5. *Help*, ini bisa digunakan bila merasa ragu tentang perangkat lunak, tersedia bantuan untuk membantu memecahkan masalah.



**Gambar 2.9** Tampilan Shourtcut Pemrograman Arduino IDE

Sumber: (Arduino IDE, 2020)

Pada gambar 2.10 diatas terdapat enam tombol dibawah tab menu terhubung dengan program yang sedang berjalan sebagai berikut:

1. Tanda centang yang muncul di tombol melingkar digunakan untuk memverifikasi kode.
2. Tombol panah berfungsi untuk mengunggah dan mentransfer kode yang diperlukan ke papan Arduino.
3. Kertas bertitik digunakan untuk membuat file baru.
4. Panah atas dicadangkan untuk membuka proyek Arduino yang sudah ada.

5. Panah bawah digunakan untuk menyimpan kode yang sedang berjalan.
6. Tombol yang ada di sudut kanan atas adalah serial monitor, jendela pop-up terpisah yang berfungsi sebagai terminal independen dan memainkan peran penting untuk mengirim dan menerima data serial (Fezari & Al Dahoud, 2018).

### 2.2.2. Blynk

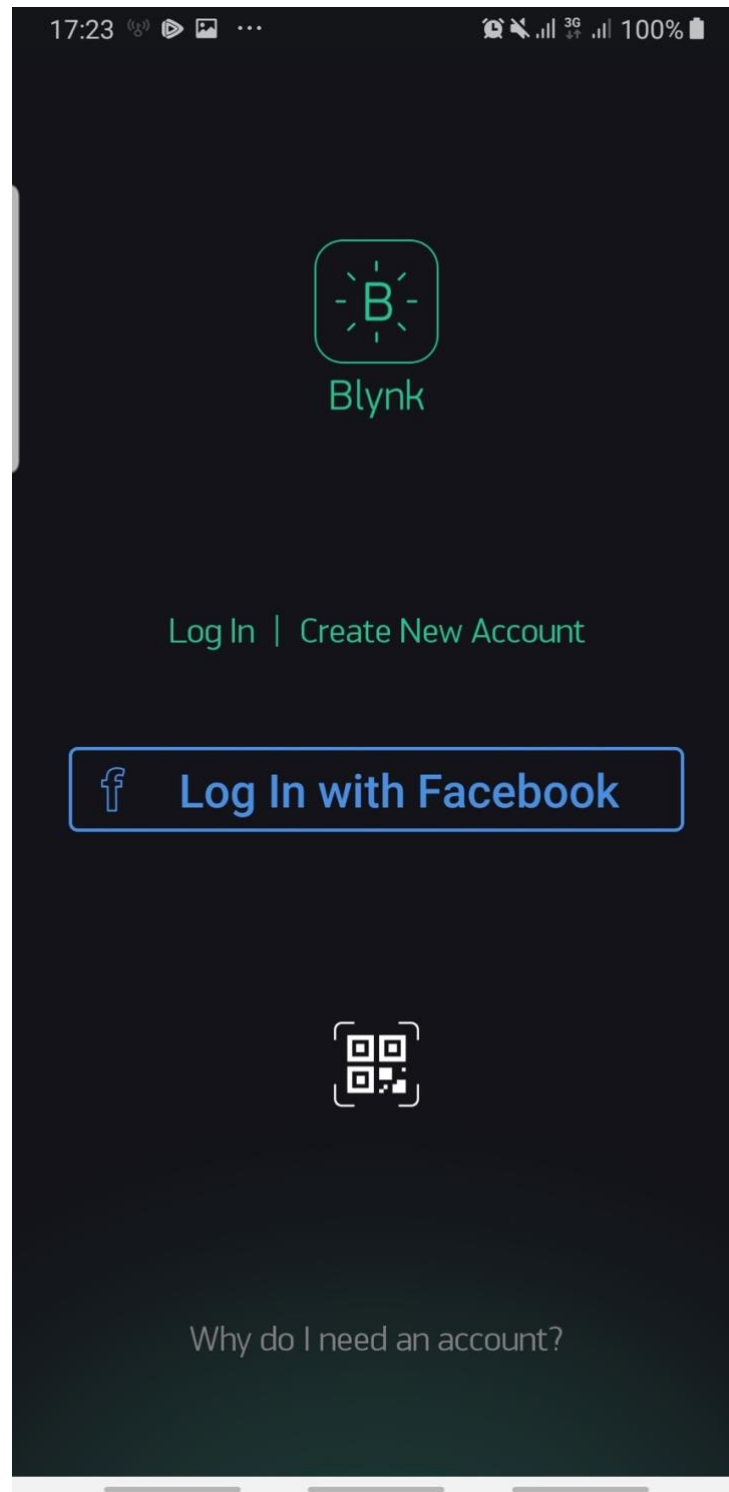
Blynk adalah *open data platform* dan *application programming interface* (API) untuk IoT yang memungkinkan pengguna mengumpulkan, menyimpan, menganalisis, memvisualisasi dan bekerja atas pembacaan data sensor dan aktuator. Blynk dapat bekerja dengan berbagai jenis Arduino, esp8266, nodeMCU Particle Photon and Core, RaspberryPi, Electric Imp, Mobile and web apps, Twitter, Twilio, dan sebagainya (I. Gunawan, Akbar, & Ilham, 2020).

Blynk adalah IoT cloud platform untuk aplikasi iOS dan Android yang berguna untuk mengontrol Arduino, Raspberry Pi, dan papan-papan sejenisnya melalui internet. Blynk adalah dashboard digital dimana pengguna dapat membangun sebuah antarmuka grafis untuk alat yang telah dibuat hanya dengan menarik dan menjatuhkan sebuah widget. Blynk sangat mudah dan sederhana untuk mengatur semuanya hanya dalam waktu kurang dari lima menit (D. Gunawan, 2018).

Blynk juga disebut sebuah layanan server yang digunakan untuk mendukung *project Internet of Things*. Layanan server ini memiliki lingkungan user baik Android maupun iOS. Blynk juga mendukung berbagai macam hardware



yang dapat digunakan untuk *project Internet of Things* (Darmawan et al., 2020).  
Tampilan *interface* dari aplikasi blynk dapat dilihat pada gambar 2.11 berikut ini.



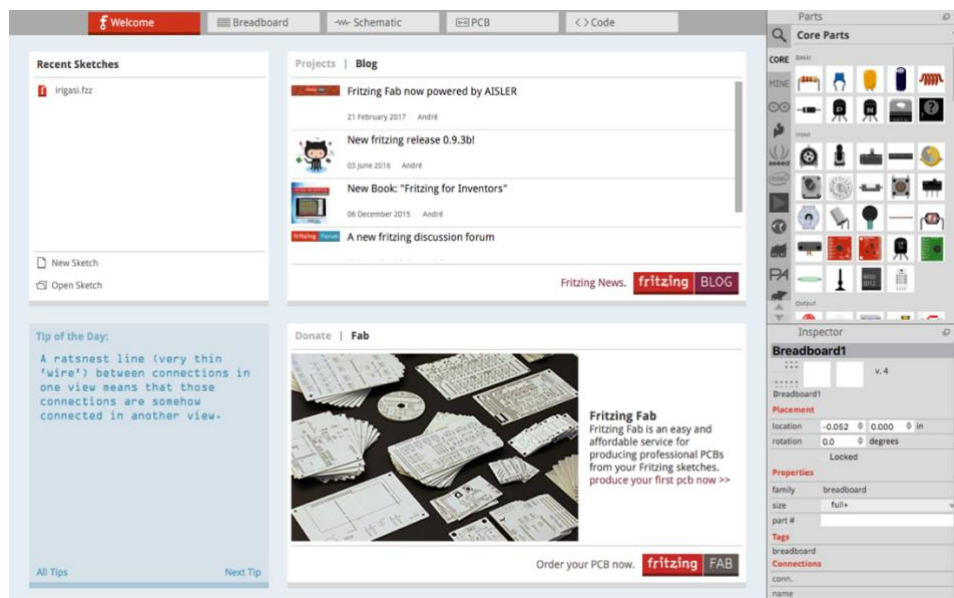
**Gambar 2.10** Tampilan Aplikasi Blynk

Sumber: (Blynk, 2020)

### 2.2.3. Fritzing

Fritzing merupakan *software* yang bersifat *open source* untuk merancang rangkaian elektronika. Software tersebut mendukung para penggemar elektronika untuk membuat prototipe untuk merancang rangkaian berbasis mikrokontroler Arduino.

Dalam perancangannya, *software* fritzing seperti pada gambar 2.12 memiliki tampilan *breadboard* sebagai prototipe penyusunan komponen elektronika. Beberapa komponen fritzing diantaranya Arduino, Raspberry Pi, berbagai sensor, voltage regulator, resistor, dan masih banyak lagi (Darmawan et al., 2020).

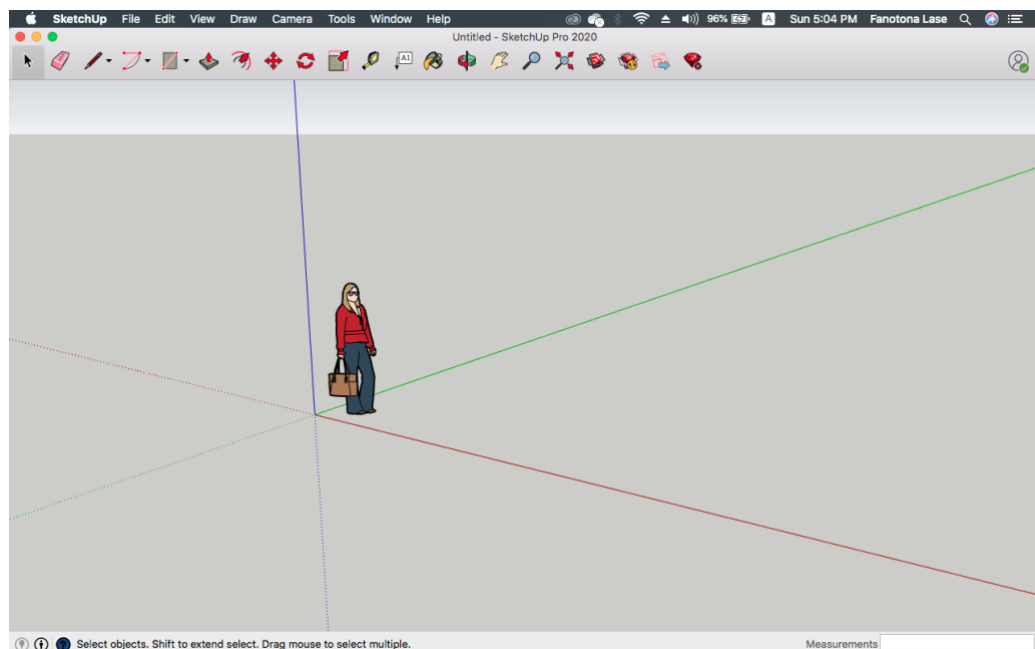


Gambar 2.11 Tampilan Fritzing

Sumber: (Fritzing, 2020)

#### 2.2.4. Google SketchUp

Google SketchUp adalah sebuah software gratis yang handal dalam membuat desain dalam bentuk 3D. Google SketchUp didesain dengan sistem operasi kerja yang mudah dan sederhana sehingga bisa dipelajari dan dimengerti dengan mudah oleh masyarakat awam, mahasiswa, siswa STM, serta praktisi dalam bidang arsitektur dan sipil. Program Google SketchUp merupakan perangkat desain yang paling populer saat ini dalam merancang rumah dan bangunan lainnya untuk menghasilkan bentuk real dalam tiga dimensi (Manullang, 2014). Tampilan awal desain pada Google SketchUp dapat dilihat pada gambar 2.13 berikut ini.



**Gambar 2.12** Tampilan Google SketchUp

Sumber: (Google SketchUp, 2020)

### 2.3. Penelitian Terdahulu

Berikut ini ada tujuh penelitian terdahulu yang memakai mikrokontroler atau sensor yang sama untuk dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam penelitian ini.

1. Yulianty Brilliant, Muhammad Iqbal Wahid, Jusuf Bintoro di Universitas Negeri Jakarta, dengan judul “**PROTOTYPE SISTEM KONTROL IRIGASI SAWAH**” (ISSN 2622-7010). Permasalahannya, dibutuhkan suatu proses yang inovatif untuk mengatasi kelemahan-kelemahan seperti masalah para petani sawah yang masih membuka dan menutup pintu irigasi secara manual, kurang penjadwalan dan pendistribusian air yang tidak merata. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat prototipe sistem kontrol irigasi sawah, menggunakan metode pembuatan *prototyping*. Menghasilkan prototipe sistem kontrol irigasi sawah yang dapat mengisi dan membuang air secara otomatis (Briliant et al., 2016).
2. Sugiono, Tutuk Indriyani, Maretha Ruswiansari di Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, dengan judul “**Kontrol Jarak Jauh Sistem Irigasi Sawah Berbasis *Internet Of Things***” (ISSN 2477-5274). Permasalahannya, dibutuhkan suatu proses yang inovatif untuk mengatasi kelemahan-kelemahan seperti masalah kebanyakan para petani di Indonesia masih menggunakan sistem manual, yaitu dimana sistem untuk membuka dan menutup pintu saluran irigasi kesawah masih memakai sistem tradisional dan tidak terkontrol secara *realtime*. Tujuannya, untuk meningkatkan efektifitas pekerjaan para petani.

Menggunakan metode analisis, perancangan, dan studi pustaka. Menghasilkan sebuah alat sistem pengontrolan irigasi yang berbasis IoT menggunakan Wemos D1 ESP8266 untuk mempermudah para petani mengairi lahan pertanian secara *realtime* (Sugiono et al., 2017).

3. David Setiadi, Muhamad Nurdin Abdul Muhaemin di STMIK Sumedang, Universitas Sangga Buana YPKP, dengan judul “**PENERAPAN *INTERNET OF THINGS (IoT)* PADA SISTEM MONITORING IRIGASI (SMART IRIGASI)**” (ISSN(Online): 2549-7758). Permasalahannya, dibutuhkan suatu proses yang inovatif untuk mengatasi kelemahan-kelemahan seperti masalah pasokan air yang kurang memadai untuk mengairi lahan pertanian, sering mengalami pasang surut saat air mengalir di saluran irigasi yang dapat mengakibatkan bendungan melebihi kapasitas, dan saat ini sistem buka tutup pintu bendungan irigasi dilakukan secara manual oleh manusia. Tujuannya, agar dapat membantu pekerjaan para petani untuk memonitoring dan mengontrol sistem aliran irigasi. Menggunakan metode analisis, perancangan, dan studi pustaka. Menghasilkan suatu alat yang dapat memonitoring dan mengontrol sistem saluran irigasi (Setiadi, 2018).
4. Muhammad Nasarudin, Sirajuddin Haji Abdullah, GuyupMahardian Dwi Putra, Diah Ajeng Setiawati di Universitas Mataram, dengan judul “**SISTEM KENDALI PENGGUNAAN AIR IRIGASI DENGAN APLIKASI SMARTPHONE BERBASIS KELEMBAPAN TANAH**” (ISSN (Online): 2549-0818). Permasalahannya, dibutuhkan suatu proses yang inovatif untuk mengatasi kelemahan-kelemahan seperti masalah pengairan pertanian di

Indonesian kebanyakan masih memakai cara tradisonal, efektifitas pendistribusian air ke persawahan yang masih rendah, dan kurangnya efesiensi dalam pengelolaan irigasi. Bertujuan untuk merancang dan menguji kinerja sistem kendali pemakaian air irigasi dengan aplikasi menggunakan sensor kelembapan tanah. Menggunakan metode eksperimental, perancangan, dan studi pustaka. Penelitian memberikan hasil kalibrasi sensor dengan rata-rata *error* 1,08% dan alat bekerja sesuai perubahan kadar lengas tanah yang ditentukan *setting point*-nya (Nasarudin et al., 2020).

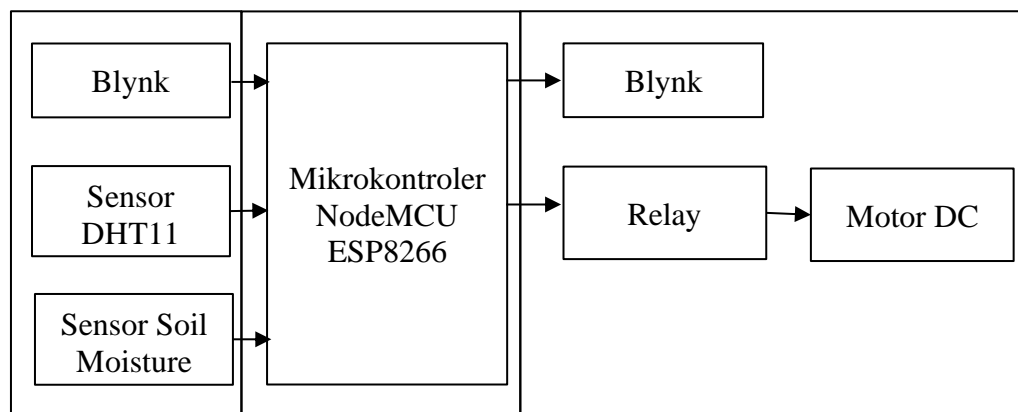
5. Indra Gunawan, Taufik Akbar, M. Giyandhi Ilham di Universitas Hamzanwadi, dengan judul **“Prototipe Penerapan *Internet Of Things (IoT)* Pada Monitoring Level Air Tandon Menggunakan Nodemcu Esp8266 Dan Blynk”** (ISSN 2614-8773). Latar belakang masalah ialah dibutuhkan suatu proses yang inovatif untuk mengatasi kelemahan-kelemahan seperti masalah belum adanya penanda ketinggian air yang memberikan informasi yang akurat pada sebuah tandon yang bisa mengakibatkan ketersediaan air yang dimiliki tidak menentu apakah volume air tersebut kosong atau penuh dan perlu bolak balik untuk menyalakan dan mematikan pompa air secara manual dimana letak saklar mesin airnya tersebut sangat merepotkan. Tujuannya, merancang sebuah alat kontrol tandon berbasis IoT untuk mempermudah pekerjaan para pengguna. Menggunakan metode analisis, perancangan, dan studi pustaka. Menghasilkan sebuah alat yang dapat memantau stok air dan mengontrol dengan fleksibel dan efisien (I. Gunawan, Akbar, & Giyandhi Ilham, 2020).

6. Angga Prasetyo, Arief Rahman Yusuf, Yovi Latanida di Universitas Ponorogo dan Universitas Negeri Malang, dengan judul **“OTOMASI IRIGASI JANGGELAN BERBASIS *INTERNET OF THINGS*”** (ISSN(Online): 2579-3497). Permasalahan yaitu dibutuhkan suatu proses yang inovatif untuk mengatasi kelemahan-kelemahan seperti masalah sistem perangkat keras pompa dan kendali masih bersifat *stand alone* yang memanfaatkan timer, sehingga proses otomasi dan monitoring masih semi manual, kurangnya tata kelola irigasi untuk memenuhi asupan air dan pemberian nutrisi pupuk yang selalu terpantau. Bertujuan agar tanaman mudah dikendalikan dan dimonitoring melalui *smartphone*. Menggunakan metode analisis, perancangan, dan studi pustaka. Menghasilkan sebuah alat otomasi irigasi yang dapat diintegrasikan dengan semua perangkat dan berfungsi secara *realtime* berbasis *Internet of Things* (Prasetyo et al., 2020).
7. Hari Sukmono, Nanda Kurnia Wardati, Sutikno di Universitas Muhammadiyah Jember, dengan judul **“PROTOTIPE SISTEM OTOMASI GERBANG IRIGASI DENGAN IMPLEMENTASI MIKROKONTROLER BERBASIS IOT”** (ISSN(Online): 2685-7677). Permasalahannya, dibutuhkan suatu proses yang inovatif untuk mengatasi kelemahan-kelemahan seperti masalah proses pengendalian irigasi masih secara konvensional. Penelitian bertujuan untuk merealisasikan prototipe pengoperasian irigasi secara otomatis dan mudah mendapat informasi kinerja alat secara *relatime* melalui aplikasi. Menggunakan metode analisis, perancangan, dan pengujian. Menghasilkan sebuah alat yang dapat dijadwalkan untuk mengalirkan air ke lahan pertanian

dan mengirimkan notifikasi debit air serta ketinggian air kepada pengguna melalui aplikasi (Sukmono et al., 2020).

#### 2.4. Kerangka Pikir

Dibawah ini adalah kerangka pikiran yang menjelaskan suatu gejala yang menjadi permasalahan objek sementara. Dibawah ini adalah gambaran kerangka pikir dan penjelasannya:



**Gambar 2.13** Kerangka Pikir

Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2020)

#### Kondisi Input

Dibagian ini, kondisi dimana input berupa sentuhan jari atau anggota badan lainnya ke *button on/off* melalui aplikasi blynk untuk membuka dan menutup pintu irigasi, sensor dht11 akan mendeteksi nilai suhu dan kelembapan udara yang akan ditampilkan ke aplikasi blynk, dan sensor soil moisture juga akan mendeteksi nilai kelembapan tanah lalu ditampilkan di aplikasi blynk secara *realtime*.



### **Tahap Proses**

Pada tahap proses ini, papan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 bersifat sebagai penerima hasil kondisi input, dimana pada bagian kondisi input berupa perintah dari blynk dan sensor-sensor akan diproses melalui papan NodeMCU ESP8266 yang telah dikonfigurasi dengan kode program Arduino IDE untuk pemrograman logikanya. Seterusnya kondisi output akan menerima hasil dari tahapan proses.

### **Kondisi Output**

Ditahap ini berupa hasil perputaran motor dc dan nilai data dari sensor untuk tampil di aplikasi blynk yang terinstal di *smartphone*.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN DAN PERANCANGAN ALAT**

#### **3.1. Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen (uji coba). Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah membuat suatu alat kontrol irigasi persawahan, dimana untuk membuka dan menutup pintu irigasi serta memonitoring suhu dan kelembapan tanah menggunakan *smartphone* yang saling terhubung dengan *internet*.

##### **3.1.1. Waktu Dan Tempat Penelitian**

###### **1. Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Perumahan Graha Legenda Malaka Blok D4 No.07, Kelurahan Baloi Permai, Kecamatan Batam Kota, Kota Batam, Kepulauan Riau.

###### **2. Waktu Penelitian**

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dalam waktu enam bulan, dimulai pada bulan Agustus 2020 sampai Januari 2021. Adapun jadwal penelitian tersebut dapat dilihat dalam tabel 3.1 berikut ini.

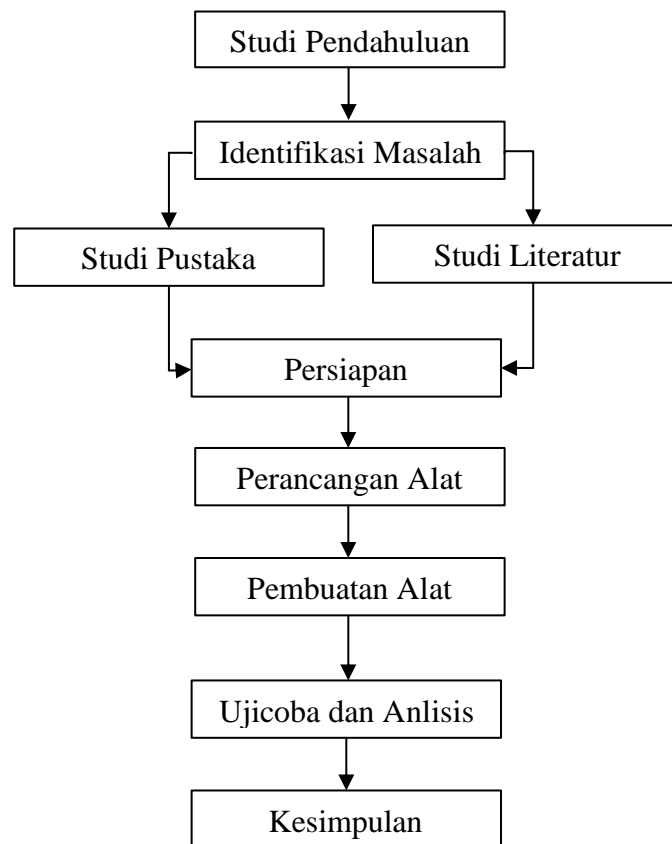
**Tabel 3.1** Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Bulan Pelaksanaan 2020-2021																											
		Agust				Sept				Okt				Nov				Des				Jan							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	BAB I	■																											
2	BAB II							■																					
3	BAB III											■																	
4	BAB IV																	■											
5	BAB V																					■							

Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2020)

### 3.1.2. Tahap Penelitian

Menguraikan langkah-langkah penelitian yang dilakukan dari awal sampai akhir.



**Gambar 3.1** Tahap Penelitian

Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2020)

Dibawah ini merupakan penjelasan dari tahap-tahap penelitian yang tertera pada gambar 3.1 diatas:

1. Studi Pendahuluan

Merupakan studi yang perlukan guna mendapat informasi tentang penelitian yang dilakukan. Tujuannya untuk menemukan semua permasalahan yang ada keterkaitan dengan objek penelitian.

2. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah pada tahapan ini, yaitu untuk menentukan masalah utama yang ditimbulkan oleh objek penelitian yang akan diselesaikan di dalam penelitian ini.

### 3. Studi Pustaka

Pada tahap ini, pendalaman akan dilakukan terhadap teori-teori yang objek penelitiannya berhubungan. Referensi bisa bersumber dari beberapa buku, jurnal penelitian, *e-book*, dan lain sebagainya yang objek penelitiannya berhubungan, yang nanti digunakan sebagai acuan untuk penulisan penelitian ini.

### 4. Studi Literatur

Untuk tahapan studi literatur ini, proses yang akan dikerjakan adalah mencari dan menggali informasi tentang alat yang akan dibuat, mengumpulkan referensi-referensi yang berkaitan dengan *Internet of Things*, irigasi pintar, monitoring, dan lain sebagainya.

### 5. Persiapan

Pada tahap persiapan, ada beberapa kebutuhan yang harus dipersiapkan agar perancangan berhasil, mempersiapkan semua hal-hal yang akan diperlukan di dalam penelitian, persiapan bahan dan alat yang di perlukan berupa *hardware* dan *software*. Tidak hanya itu, semua hal yang ingin dipersiapkan untuk membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

### 6. Perancangan Alat

Merancang alat merupakan untuk memberi gambaran bentuk fisik dari alat yang akan dibuat dan bagaimana cara mengoperasikan alat tersebut. Terdapat dua bagian didalam perancangan alat:

- a. Perangkat keras (*Hardware*) yang dirancang tujuannya untuk membuat rancangan alat atau rangkaian untuk alat yang dibuat. Perancangan yang berhubungan dengan bentuk fisik alat dan prinsip kerja alat adalah perancangan mekanik dan secara elektrik yaitu perancangan komponen elektronik.
- b. Perancangan perangkat lunak (*Software*) berhubungan dimasukkannya kode perintah atau instruksi ke dalam papan NodeMCU ESP8266.

#### 7. Pembuatan Alat

Untuk tahapan pembuatan alat ini, adalah pembuatan alat yang sesuai pada rancangan alat yang telah dibuat sebelumnya. Pembuatan alat ada dua tahap yaitu:

- a. Pembuatan perangkat keras adalah proses pembuatan rangkaian alat untuk sistem yang dibuat. Membuat rangkaian elektrik sesuai dengan tahap rancangan alat sebelumnya.
- b. Pembuatan perangkat lunak adalah penyusunan suatu program pada alat yang berisi kode-kode perintah melalui perangkat lunak Arduino IDE ke papan NodeMCU ESP8266.

#### 8. Uji coba dan Analisis Alat

Untuk tahapan ini, dilakukan pengujian untuk menguji keseluruhan cara kerja alat dan sistem yang sudah dibuat atau dirancang, pengujian yang akan dilakukan adalah:

- a. Pengujian dilakukan terhadap relai pada motor dc dari aplikasi blynk.
- b. Pengujian terhadap sensor kelembapan tanah melalui aplikasi blynk.

c. Pengujian terhadap sensor suhu melalui aplikasi blynk.

Jika sesudah di uji tapi tidak sesuai, maka kembali ke tahap pembuatan. Tahap Analisa dipergunakan untuk menganalisis alat yang sudah dibuat apa sesuai dengan yang diharapkan, jika belum maka dikembalikan ke tahapan pengujian alat.

9. Kesimpulan

Ini merupakan hasil akhir dari pembuatan alat, dimana kesimpulan berisikan tahap-tahap pembuatan alat beserta cara kerjanya dan hal-hal pokok lainnya.

### 3.1.3. Peralatan Yang Digunakan

Dibawah ini merupakan bahan dan alat yang di pakai dalam penelitian ini.

1. Kabel USB

Kabel USB digunakan untuk memberi daya antara powerbank ke papan NodeMCU ESP8266 dan sebagai potokol transfer kode program dari computer pribadi dengan papan NodeMCU ESP8266.

2. Power Bank

Powerbank difungsikan untuk memberikan daya tambahan yang isinya baterai dengan kapasitas yang ditentukan.

3. Kayu

Kayu berguna sebagai tempat untuk mengaplikasikan irigasi sawah

4. Lem Tembak

Digunakan sebagai pelekat *breadboard* dan motor dc

### 5. Gunting

Digunakan untuk memotong kabel yang dibutuhkan pada saat pengkabelan dilakukan.

### 6. Obeng

Obeng yang digunakan disini adalah obeng yang tergolong kecil, karena hanya digunakan untuk memutar mur-mur yang kecil.

### 7. Solder

Berfungsi sebagai alat untuk menyambungkan kabel ke motpr dc

### 8. Laptop

Laptop berfungsi sebagai media penghubung antara Arduino IDE dengan papan NodeMCU ESP8266 supaya program yang telah dibuat bisa di *upload* dan di eksekusi oleh papan NodeMCU ESP8266.

## 3.2. Perancangan Alat

Memiliki dua bagian yang terpenting untuk merancang alat, yakni rancangan perangkat keras dan perangkat lunak.

### 3.2.1. Perancangan Perangkat Keras

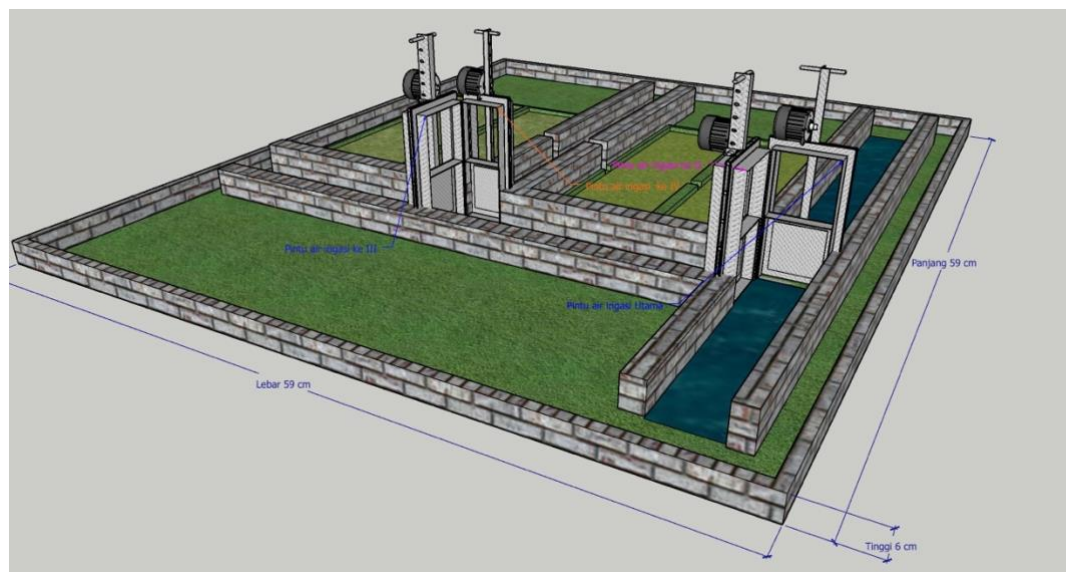
Rancangan perangkat keras pada bagian ini berisi rancangan mekanik serta rancangan elektrik. Bertujuan untuk mengurangi kesalahan yang bisa saja terjadi pada saat melakukan pembuatan alat. Pada rancangan konstruksi alat dibutuhkan *perangkat lunak* tambahan berupa *google sketchup* untuk dapat membuat desain



gambar tiga dimensi. Rancangan elektrik diperlukan bantuan perangkat lunak fritzing yang dapat memudahkan untuk perancangan alat dan mendesain rangkaian elektronika.

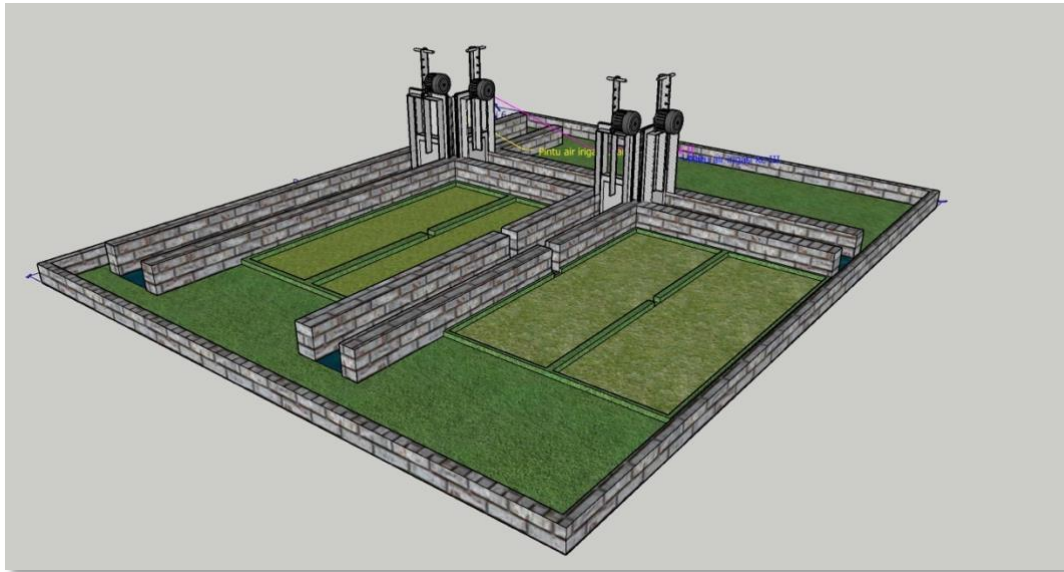
### 1. Perancangan Mekanik

Rancangan mekanik yang dibuat berupa irigasi pintar yang dikendalikan oleh mikrokontroler NodeMCU ESP8266 yang telah di inputkan kode instruksi atau perintah dan dapat dikontrol melalui internet dari aplikasi Blynk yang telah di instal di smartphone. Alat yang di buat bentuknya berupa kotak segi empat yang terbuat dari kayu, untuk desain perancangannya dapat di lihat gambar 3.2, gambar 3.3 dan gambar 3.4 berikut ini.



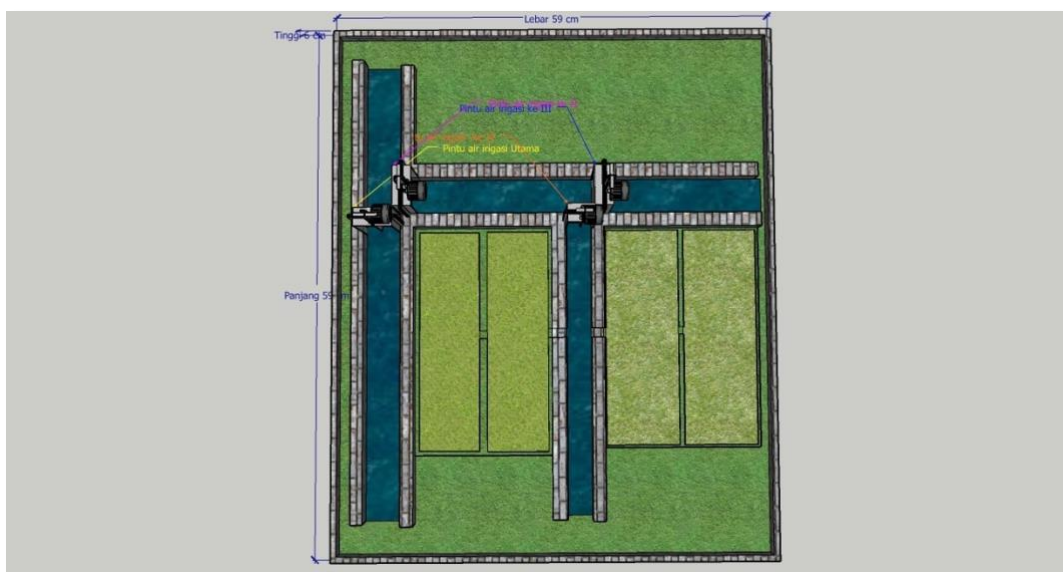
**Gambar 3.2** Desain Irigasi dari Sudut Kiri Depan

Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2020)



**Gambar 3.3** Desain Irigasi dari Sudut Kanan Belakang

Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2020)

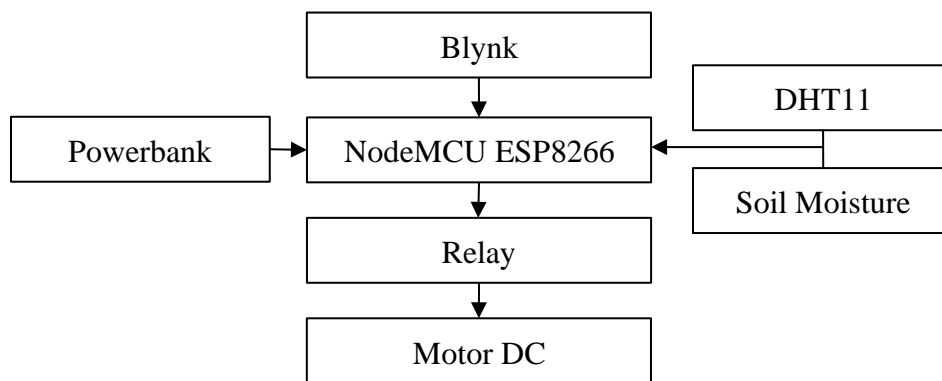


**Gambar 3.4** Desain Irigasi dari Atas

Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2020)

## 2. Perancangan Elektrik

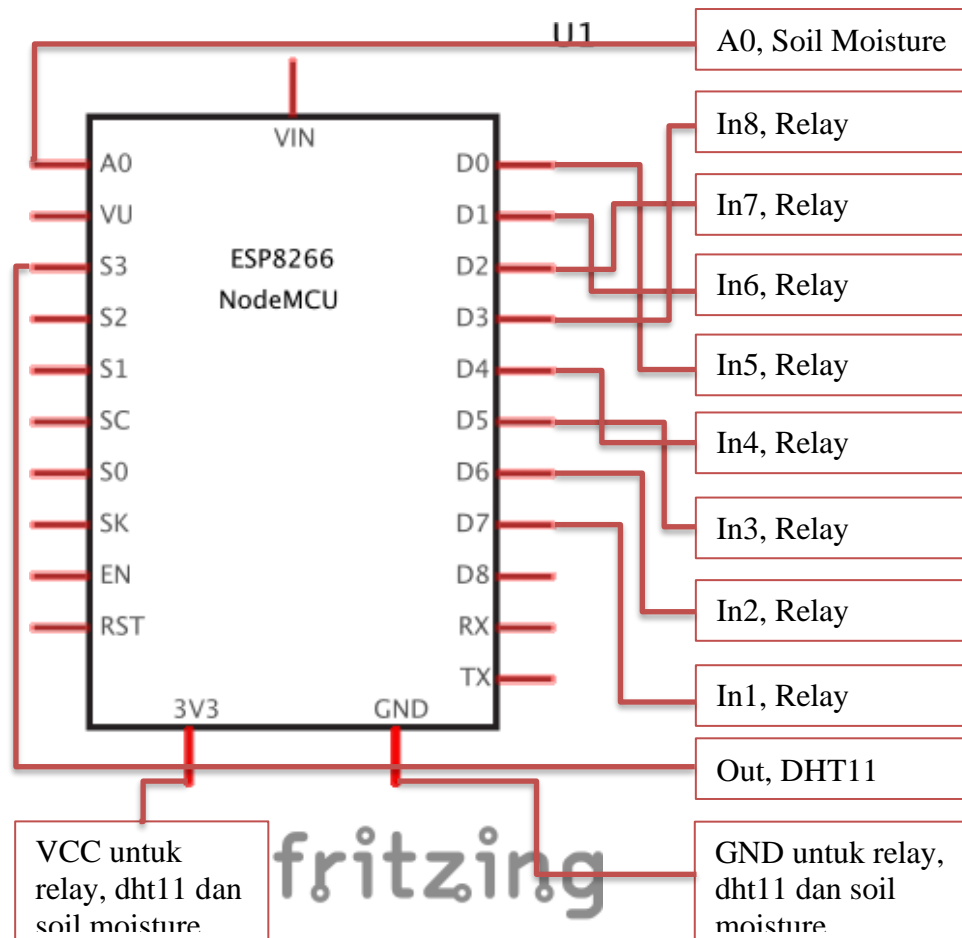
Pada rancangan ini, sebagai pengendali utama dari alat ini menggunakan papan NodeMCU ESP8266, selain itu alat ini juga menggunakan sensor dht11 dan sensor soil moisture sebagai inputan untuk dimonitoring suhu dan kelembapan tanah, powerbank sebagai *power supply* dan menggunakan relai untuk membolak-balik perputaran motor dc untuk dapat membuka dan menutup pintu irigasi.



**Gambar 3.5** Diagram Blok Irigasi

Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2020)

Diagram blok pada gambar 3.3 diatas dipergunakan untuk mempermudah membentuk satu sistem dari proses perancangan rangkaian.



**Gambar 3.6** Penggunaan Pin NodeMCU ESP8266

Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2020)

Untuk penggunaan pin-pin dari pada gambar 3.4 dapat di lihat pada tabel 3.2 berikut ini.

**Tabel 3.2** Penggunaan Pin NodeMCU ESP8266

Nama I/O	Tipe	Pengalamatan Pin NodeMCU ESP8266
In1, Relay	Output	D7/GPIO13
In2, Relay	Output	D6/GPIO12
In3, Relay	Output	D5/GPIO14
In4, Relay	Output	D4/GPIO2

In5, Relay	Output	D0/GPIO16
In6, Relay	Output	D1/GPIO5
In7, Relay	Output	D2/GPIO4
In8, Relay	Output	D3/GPIO0
Out, DHT11	Input	SD3/GPIO10
A0, Soil Moisture	Input	A0
GND	Input	GND untuk relay, dht11 dan soil moisture
VCC	Input	VCC untuk relay, dht11 dan soil moisture

Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2020)

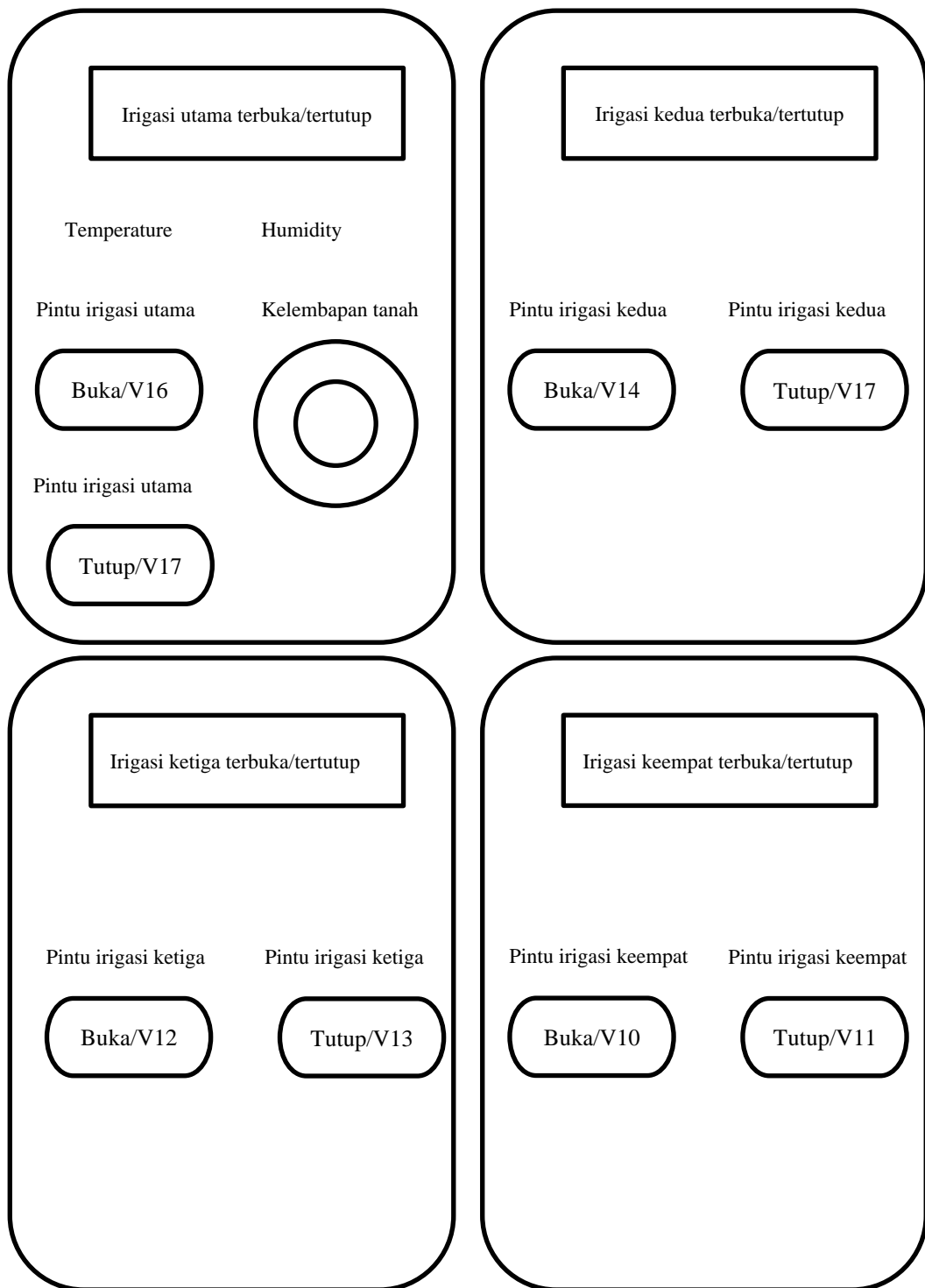
### 3.2.2. Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

Rancangan perangkat lunak memberikan gambaran seperti apa cara kerja sistem alat yang dibuat. Untuk bagian ini bertujuan untuk mempermudah penggunaan alat, merancang perangkat keras (*hardware*) elektronik yang menggunakan papan NodeMCU ESP8266 sebagai kendali utama, tanpa adanya perangkat lunak alat yang dibuat tidak bisa dapat bekerja dengan semestinya. Alur perancangan perangkat lunak pada penelitian ini adalah mulai menulis kode program pada *software* Arduino IDE kemudian di *upload* pada papan NodeMCU ESP8266. Berikutnya membuka aplikasi blynk dari *smartphone* lalu menghubungkan dengan papan NodeMCU ESP8266 melalui *internet* kemudian dapat dikontrol dan dimonitoring alat tersebut menggunakan *smartphone*. Berikut ini merupakan algoritma percobaan dari masing-masing pin papan NodeMCU ESP8266:

1. Kondisi 1 adalah jika pin D7/GPIO13 menerima perintah dari *virtual button 1* on di aplikasi blynk dan bernilai 1, maka relay 1 akan aktif kemudian motor dc akan berputar searah jarum jam lalu pintu irigasi yang pertama akan terbuka.
2. Kondisi 2 adalah jika pin D6/GPIO12 menerima perintah dari *virtual button 2* on di aplikasi blynk dan bernilai 1, maka relay 2 akan aktif kemudian motor dc akan berputar berlawanan arah jarum jam lalu pintu irigasi yang pertama akan tertutup.
3. Kondisi 3 adalah jika pin D5/GPIO14 menerima perintah dari *virtual button 3* on di aplikasi blynk dan bernilai 1, maka relay 3 akan aktif kemudian motor dc akan berputar searah jarum jam lalu pintu irigasi yang kedua akan terbuka.
4. Kondisi 4 adalah jika pin D4/GPIO2 menerima perintah dari *virtual button 4* on di aplikasi blynk dan bernilai 1, maka relay 4 akan aktif kemudian motor dc akan berputar berlawanan arah jarum jam lalu pintu irigasi yang kedua akan tertutup.
5. Kondisi 5 adalah jika pin D0/GPIO16 menerima perintah dari *virtual button 5* on di aplikasi blynk dan bernilai 1, maka relay 5 akan aktif kemudian motor dc akan berputar searah jarum jam lalu pintu irigasi yang ketiga akan terbuka.
6. Kondisi 5 adalah jika pin D1/GPIO5 menerima perintah dari *virtual button 6* on di aplikasi blynk dan bernilai 1, maka relay 6 akan aktif kemudian motor dc akan berputar berlawanan arah jarum jam lalu pintu irigasi yang ketiga akan tertutup.

7. Kondisi 7 adalah jika pin D2/GPIO4 menerima perintah dari *virtual button 7* on di aplikasi blynk dan bernilai 1, maka relay 7 akan aktif kemudian motor dc akan berputar searah jarum jam lalu pintu irigasi yang keempat akan terbuka.
8. Kondisi 8 adalah jika pin D3/GPIO0 menerima perintah dari *virtual button 8* on di aplikasi blynk dan bernilai 1, maka relay 8 akan aktif kemudian motor dc akan berputar berlawanan arah jarum jam lalu pintu irigasi yang keempat akan tertutup.
9. Kondisi 9 adalah jika pin SD3/GPIO10 menerima nilai ketinggian suhu dilokasi setempat yang di deteksi oleh sensor dht11 atau sensor suhu akan dikirimkan nilai tersebut ke aplikasi blynk atau ke smartphone.
10. Kondisi 10 adalah jika pin A0 menerima nilai dari sensor soil moisture atau sensor kelembapan tanah, dimana nilai tersebut didapat dari kondisi tanah kemudian dikirimkan ke aplikasi blynk atau ke smartphone.

Untuk perancangan perangkat lunak pada aplikasi blynk dapat dilihat pada gambar 3.5 berikut ini.

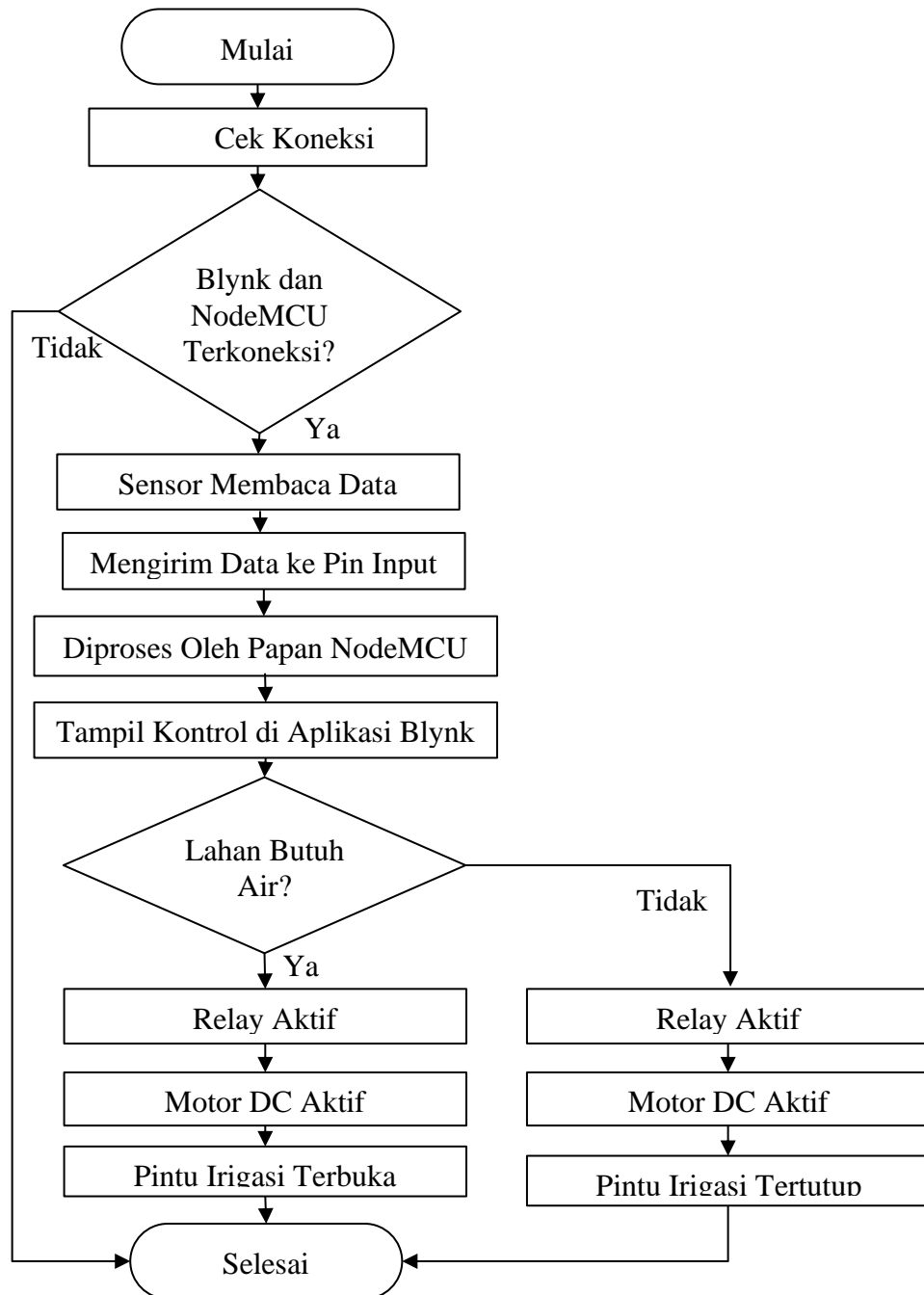


**Gambar 3.7** Rancangan Perangkat Lunak

Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2020)



Berikut pada gambar 3.6 adalah diagram alir yang menggambarkan sitem kerja dari alat yang dibuat.



**Gambar 3.8** Diagram Alir

Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2020)