

**RANCANG BANGUN SISTEM PEMBUDIDAYAAN  
TANAMAN SAWI HIDROPONIK BERBASIS *NODEMCU***

**SKRIPSI**

**OLEH :**

**HERMAN SYAHPUTRA**

**17.812.0005**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
2024**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 11/7/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

# **RANCANG BANGUN SISTEM PEMBUDIDAYAAN TANAMAN SAWI HIDROPONIK BERBASIS *NODEMCU***

## **SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh

Gelar Sarjana Di Fakultas Teknik

Universitas Medan Area



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**2024**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 11/7/24

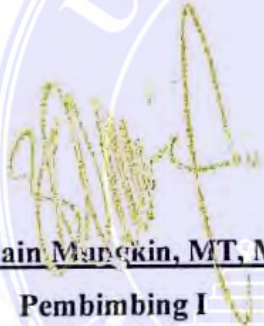
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber  
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area  
Access From (repository.uma.ac.id)11/7/24


## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Pembudidayaan Tanaman Sawi  
Hidroponik Berbasis *Nodemcu*  
Nama : Herman Syahputra  
NPM : 178120005  
Fakultas : Teknik Elektro

Disetujui Oleh  
Komisi Pembimbing

  
Moranain Mungkin, MT, M.Si

Pembimbing I

  
Ir. Habib Satria, MT, IPM

Pembimbing II

  
Dr. Eng. Sri Ariatno, ST, MT  
Dekan

  
Ir. Habib Satria, MT, IPM  
Ka. Prodi

Tanggal Lulus: 25 maret 2024

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 25 Maret 2024



Herman Syahputra  
178120005

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawahini:

Nama : Herman Syahputra

NPM : 178120005

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Jenis karya : Tugas Akhir/Skripsi

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**“Rancang Bangun Sistem Pembudidayaan Tanaman Sawi Hidroponik Berbasis Nodemcu”**

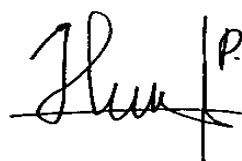
beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir/skripsi/tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada tanggal : 25 Maret 2024

Yang menyatakan

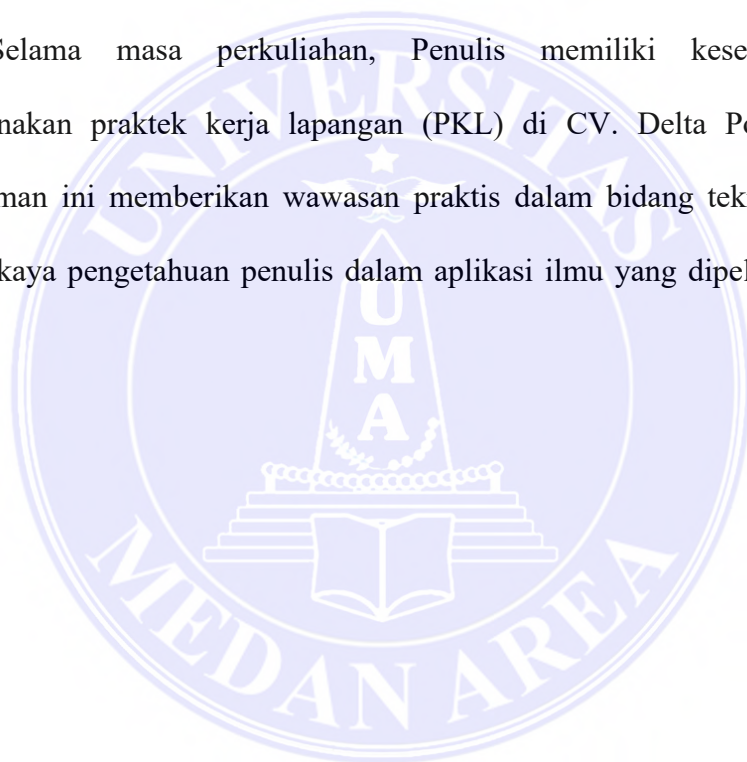


Herman Syahputra

## RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Medan pada tanggal 15 Maret 1999 sebagai putra ke dua dari lima bersaudara dari pasangan Bapak Barlis dan Ibu Ernawati. Penulis memiliki lima Saudari kandung. Setelah menyelesaikan pendidikan di SMK Swata Mandiri Percut Sei Tuan pada tahun 2017, penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Medan Area, Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Elektro pada tahun 2017.

Selama masa perkuliahan, Penulis memiliki kesempatan untuk melaksanakan praktek kerja lapangan (PKL) di CV. Delta Power Listrindo. Pengalaman ini memberikan wawasan praktis dalam bidang teknik elektro dan memperkaya pengetahuan penulis dalam aplikasi ilmu yang dipelajari di bangku kuliah.



## ABSTRAK

Hidroponik tanaman sawi sudah banyak diminati oleh Masyarakat sehingga sawi di cari oleh Masyarakat perkotaan, tanaman hidroponik sawi juga memiliki kualitas tanaman yang lebih baik dari konvensional karena bebas dari hama serta lebih menyehatkan, Oleh karena itu dibutuhkan suatu sistem yang bisa membantu Masyarakat perkotaan dalam menanam hidroponik walau di lahan yang sempit sekalipun. Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan rancang suatu sistem pembudidayaan tanaman sawi hidroponik berbasis nodemcu dan menghasilkan suatu program agar bisa mendapatkan unjuk kerja sistem. Metode yang dibuat adalah metode rancang bangun dimana nodeMCU sebagai pengendali seluruh kinerja sistem, input yang digunakan adalah Sensor DHT11 dan DS18B20. Hasil sistem dapat berjalan dengan baik dibuktikan dengan sensor yang membaca nilai suhu dan kelembaban dengan error lebih kecil dari 5% sehingga dapat dipastikan sensor bekerja dengan baik, dan output sistem pompa 1 yang bekerja pada kondisi suhu dan kelembaban diatas 27 °C dan Kelembaban dibawah 50%. Pompa 2 dengan suhu air di atas 26 °C. seluruh kondisi akan ditampilkan pada LCD.

**Kata kunci:** Hidroponik, NodeMCU, Sensor DHT11, Sensor DS18B20

## ABSTRACT

*Hydroponic mustard plants have been in great demand by the public so that mustard greens are sought after by urban communities, hydroponic mustard plants also have better plant quality than conventional because they are free from pests and are healthier, therefore a system is needed that can help urban communities in growing hydroponics even in a small area. The purpose of this research was to design a nodemcu-based hydroponic mustard plant cultivation system and produce a program to get system performance. The method used was a design method where the nodeMCU as the controller of all system performance, the inputs used were DHT11 and DS18b20 sensors. The results of the system could run well as evidenced by sensors that read temperature and humidity values with an error smaller than 5% so that it could be ascertained that the sensor was working properly, and pump 1 system output that worked in temperature and humidity conditions above 27 °C and humidity below 50%. Pump 2 with water temperature above 26 °C. All conditions would be displayed on the LCD.*

**Keywords:** Hydroponics, NodeMCU, DHT11 Sensor, DS18b20 Sensor



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT berkat rahmat, hidayah, dan karunia-Nya kepada kita semua sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Rancang Bangun Sistem Pembudidayaan Tanaman Sawi Hidroponik Berbasis Nodemcu”. Laporan skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mengerjakan skripsi pada program Strata-1 di Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik , Universitas Medan Area, Medan.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Terkhusus kepada kedua orang tua tercinta, bapak Barlis dan ibu Ernawati yang telah mengkuliahkan serta selalu memberi doa dan dukungan kasih sayang jasmani dan rohani kepada penulis.
2. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M. Eng, M.Sc. selaku Rektor Universitas Medan Area.
3. Bapak Dr. Eng Supriatno, ST. MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
4. Bapak Ir. Habib Satria, MT, IPM. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Medan Area sekaligus pembimbing 2 penulis, yang senantiasa memberi nasehat dan solusi dalam permasalahan akademik kepada penulis.
5. Bapak Moranain Mungkin, ST, M.Si. selaku Dosen pembimbing 1 untuk skripsi ini, yang sudah banyak meluangkan waktu dan tenaga serta pikiran dalam penyusunan tugas akhir ini sampai selesai.

6. Seluruh Staf tata usaha Fakultas Teknik yang senantiasa memberi bantuan dalam bidang administrasi.
7. Rekan kelas penulis terkhususnya kelas Teknik Elektro angkatan 2017 dan kepada semua pihak yang membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Kepada kedua sahabat saya yaitu Eko Winanda dan Syuhaida Adira Ulina Rambe, yang senantiasa mendukung, *men-support* dan mendoakan saya untuk mengerjakan skripsi ini.

Penulis menyadari skripsi ini tidak luput dari berbagai kekurangan. Penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan dan perbaikannya sehingga akhirnya laporan skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi bidang ilmu teknik dan penerapannya dilapangan serta bisa dikembangkan lagi lebih lanjut. Aamiin.

Medan, 25 Maret 2024  
Hormat saya,

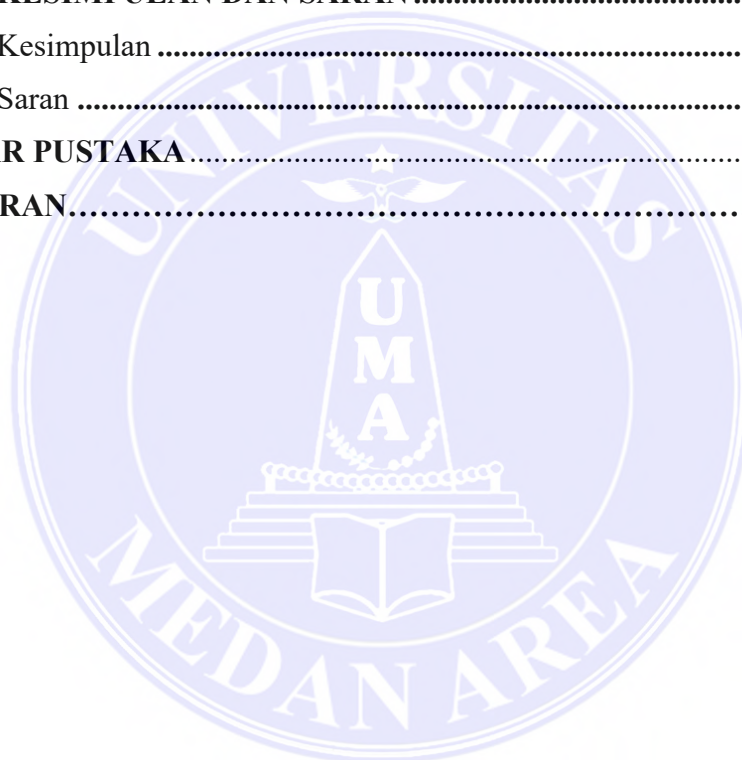


Herman Syahputra

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I.PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	5
<b>BAB II.TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 Tanaman Sawi .....	<b>6</b>
2.2 Hidroponik.....	<b>8</b>
2.3 NodeMcu Esp8266 .....	<b>12</b>
2.4 Sensor Suhu dan Kelembapan (DHT11) .....	<b>15</b>
2.5 Sensor DS18B20.....	<b>17</b>
2.6 Relay.....	<b>18</b>
2.7 Program Arduino IDE.....	<b>21</b>
<b>BAB III.METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>24</b>
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	24
3.2 Alat dan Bahan.....	24
3.2.1 Alat.....	24
3.2.2 Bahan.....	24
3.3 Kerangka Berfikir.....	25
3.4 Perancangan <i>Hardware</i> .....	27

3.4.1 Rancangan NodeMcu .....	27
3.4.2 Rangkaian Sistem.....	28
<b>BAB IV.HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>30</b>
4.1 Hasil .....	30
4.2 Pembahasan.....	33
4.2.1 Pengujian LCD .....	33
4.2.2 Pengujian Sensor DHT 11 .....	34
4.2.3 Pengujian Sensor DS18b20.....	39
4.2.4 Pengujian Power Supply .....	41
<b>BAB V.KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>42</b>
5.1 Kesimpulan .....	42
5.2 Saran .....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>44</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>45</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 NodeMCU DEVKIT ESP8266 .....	14
Gambar 2. 2 Module DHT11 .....	16
Gambar 2. 3 Sensor Soil Moisture YL-69 .....	17
Gambar 2. 4 Bentuk fisik Relay .....	20
Gambar 2. 5 Aplikasi Arduino IDE .....	21
Gambar 3. 1 Skema Kerja Alat .....	26
Gambar 3. 2 Rangkaian NodeMCU .....	27
Gambar 3. 3 Rangkaian Keseluruhan Sistem.....	28
Gambar 4. 1 Hasil Rancang bangun Green house hidroponik.....	30



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi DHT11 .....	16
Tabel 2. 2 Spesifikasi Sensor DS18B20 .....	18
Tabel 4. 1 Hasil Percobaan hidroponik pada sensor DHT 11 .....	31
Tabel 4. 2 Hasil Percobaan Menggunakan Sensor DS18B20 .....	32
Tabel 4. 3 Pengujian LCD.....	33
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Suhu Sensor DHT11 .....	35
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Kelembaban Sensor DHT 11 .....	36
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Sensor DS18b20 .....	39
Tabel 4. 7 Pengujian Power Supply .....	41



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Mayoritas penduduk Indonesia beraktifitas sebagai petani sehingga Indonesia disebut negara agraris. Indonesia mempunyai tanah subur yang didukung dengan iklim tropis dan menjadikannya sebagai negara yang memiliki sumber daya alam yang berlimpah. Salah satu sumber daya alam yang berlimpah di Indonesia adalah tanaman sayuran. Tanaman sayuran telah dibudidayakan oleh petani yang memerlukan penanganan serius karena merupakan salah satu tumbuhan komoditas hortikultura yang masih bernilai ekonomis tinggi, terutama dalam rangka peningkatan produksi baik kualitas maupun kuantitasnya, kebutuhan tanaman sayuran sangat meningkat karena sudah menjadi kebutuhan penting dalam suatu makanan sehingga konsumsi tanaman sayuran sangat tinggi terutama pada sayuran sawi (Aulia Rakhman, & Budianto Lanya. 2015).

Proses menanam tanaman sayur juga variasi ada yang menggunakan cara konvensional dan juga ada secara hidroponik maupun akuaponik. Hidroponik merupakan salah satu cara bercocok tanam yang memanfaatkan air sebagai media nutrisi yang akan langsung diserap oleh tanaman sebagai penunjang tumbuh tanaman. Hidroponik bisa dilakukan di lahan terbatas perkotaan. Nutris pada Hidroponik diperoleh dengan mencampurkan formula cair A dan B, biasa disebut dengan pupuk AB Mix. Hidroponik tentunya dapat membantu Masyarakat kota dalam bercocok tanam walaupun dengan lahan sempit, tanaman yang di budidayakan secara hidroponik seperti tanaman sayuran bahkan tanaman buah, seperti sawi (Priyono, A, & Triadyaksa, P 2020).

Sawi merupakan sayuran yang bermanfaat bagi tubuh manusia karena kandungan gizinya. Direktur Budidaya Tanaman Sayuran dan Biofarmaka Ditjen Hortikultura Deptan, Yul H Bahar, mengatakan bahwa konsumsi sayuran di Indonesia masih dibawah standar Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) yaitu sebesar 73 kg/kapita/tahun, sementara standar kecukupan untuk sehat sebesar 91,25 kg/kapita/tahun (Aulia Rakhman, & Budianto Lanya, 2015).

Sudah ada beberapa peneliti yang melakukan penelitian terkait hidroponi, salah satunya yaitu Putri (2021) yang berjudul “Sistem Otomatis Pada Cocok Tanam Hidroponik Dalam Peningkatan Kualitas Tanaman Hidroponik Berbasis Atmega328” Pada penelitian ini pengujian menunjukkan bahwa alat ini mampu mengendalikan kadar pH yaitu ketika kondisi pH terlalu asam maka pompa pH basa akan ON hingga normal, ketika kondisi pH terlalu basa maka pompa asam akan ON hingga normal, mampu mengendalikan padatan nutrisi yaitu ketika nutrisi berkurang maka pompa nutrisi akan ON dan ketika berlebih pompa air akan ON untuk menetralkannya sesuai yang dibutuhkan tanaman setiap minggunya, mengendalikan kondisi siang malam yaitu ketika siang sistem akan bekerja untuk mengalir tanaman dan malam pengairan hidroponik akan berhenti untuk efisiensi alat, dan seluruh nilai sensor ditampilkan melalui LCD yang memvisualisasikan aktifitas alat. Penelitian ini terfokus pada seluruh tanaman hidroponik tidak mengkhususkan pada satu tanaman sehingga alat masih belum dikatakan maksimal untuk beberapa tanaman (Putri, 2021).

Menurut Wirawati (2021) dengan judul “Pengenalan Metode Hidroponik Budidaya Tanaman Sawi Untuk Meningkatkan Pendapatan Masyarakat di Desa



Pelawad Kecamatan Ciruas” pada penelitian ini hanya sebatas pembuatan hidroponik yang masih manual sehingga penanaman sayur masih butuh waktu yang cukup lama karena kondisi yang tidak stabil di sistem, sistem juga masih harus terus di perhatikan agar tanaman bisa tumbuh dengan baik (Wirawati, 2021).

Pada penelitian kali ini peneliti melakukan pembaruan dari peneliti-peneliti sebelumnya. Dengan judul “Rancang Bangun Sistem Pembudidayaan Tanaman Sawi Hidroponik Berbasis *Nodemcu*” dengan input berupa sensor suhu dan kelembaban udara serta sensor air yang memberikan output berupa penyiraman otomatis jika kedua sensor mendeteksi adanya kekurangan kelembaban. Data sensor yang keluar akan di tampilkan menggunakan LCD.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang diajukan adalah:

1. Bagaimana pembuatan sistem pembudidayaan tanaman sawi hidroponik berbasis *nodemcu*?
2. Bagaimana pembuatan sebuah program yang dapat menampilkan hasil sistem pembudidayaan tanaman sawi hidroponik berbasis *nodemcu*?
3. Bagaimana unjuk kerja sistem pembudidayaan tanaman sawi hidroponik berbasis *nodemcu*?

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini meliputi beberapa tahapan dari kinerja alat yaitu:

1. Sensor yang digunakan pada penelitian ini menggunakan Sensor DHT11 sebagai sensor untuk mendeteksi suhu dan kelembapan pada hidroponik.
2. Alat ini sebagai indikator dan kerja untuk budidaya tanaman sawi hidroponik.
3. Menggunakan Mikrokontroler *Nodemcu* sebagai pemroses dan pengendalian data input dan output pada sistem budidaya tanaman sawi.
4. Menggunakan LCD 2x16 untuk menampilkan seluruh kondisi, memerintahkan on off output sistem dan data sensor pada sistem budidaya tanaman cabai.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian dan perancangan alat ini adalah sebagai berikut:

1. Memonitoring sistem pembudidayaan tanaman sawi hidroponik berbasis *nodemcu*.
2. Menghasilkan sebuah program yang dapat menampilkan sistem pembudidayaan tanaman sawi hidroponik berbasis *nodemcu*.
3. Mengetahui unjuk kerja sistem pembudidayaan tanaman sawi hidroponik berbasis *nodemcu*.

#### 1.3 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian yang diharapkan oleh penulis yakni dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis, yaitu sebagai referensi bagi mahasiswa lain yang akan melakukan penelitian dalam rangka pengembangan disiplin ilmu elektro dan mikrokontroler.

2. Manfaat Praktis, yaitu dapat berguna bagi masyarakat sebagai sistem kontrol suhu dan kelembapan serta kelembapan tanah agar petani tidak kesulitan dalam memantau penanamn sawi dan tidak khawatir lagi untuk tidak terkena hama.

## 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulis pada masing-masing bab adalah sebagai berikut.

### 1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang pembuatan laporan, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, manfaat penulisan, dan sistematika penulisan.

### 2. BAB II TEORI PENUNJANG

Bab ini berisi landasan teori berupa konsep dasar dalam penyusunan alat dan laporan sehingga menghasilkan karya yang bernilai ilmiah dan memiliki daya guna.

### 3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang metode penelitian alat yang digunakan, yang meliputi bagaimana cara pengambilan data.

### 4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang penyajian hasil pengujian alat serta pembahasannya.

### 5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan tentang simpulan dan saran dari pembuatan alat dan laporan sebagai upaya untuk perbaikan kedepan.

### 6. DAFTAR PUSTAKA

### 7. LAMPIRAN

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Tanaman Sawi

Sawi adalah tumbuhan dari marga *Brassica* yang dimanfaatkan daun atau bunganya sebagai bahan pangan (sayuran), baik segar maupun diolah. Sawi mencakup beberapa spesies *Brassica* yang kadang-kadang mirip satu sama lain. Di Indonesia penyebutan sawi biasanya mengacu pada sawi hijau. Selain itu, terdapat pula sawi putih yang biasa dibuat sup atau diolah menjadi asinan. Jenis lain yang kadang-kadang disebut sebagai sawi hijau adalah sesawi sayur (untuk membedakannya dengan caisim). Kailan (*Brassica oleracea* kelompok *alboglabra*) adalah sejenis sayuran daun lain yang agak berbeda, karena daunnya lebih tebal dan lebih cocok menjadi bahan campuran mi goreng. Sawi sendok (pakcoy atau bok choy) merupakan jenis sayuran daun kerabat sawi yang mulai dikenal pula dalam dunia boga Indonesia (Aulia Rakhman, & Budianto Lanya, 2015).

Suhu udara yang dikehendaki tanaman sawi yaitu 15,6°C untuk malam hari dan 21,1°C untuk siang hari serta penyinaran matahari antara 12-16 jam per hari (Khafi et al., 2019). Namun ada beberapa jenis sawi yang tahan dengan suhu panas antara 27°C- 32°C. Kelembaban udara yang sesuai untuk pertumbuhan sawi hijau berkisar antara 80- 90%. Faktor-faktor tersebut harus selalu diperhatikan agar tanaman sawi selalu subur dan tidak cepat layu. (Aulia Rakhman, & Budianto Lanya, 2015)

Sawi memiliki banyak varietas, namun yang biasa dibudidayakan di Indonesia antara lain, sawi hijau, sawi putih, dan pakcoy. Bentuk dan ukuran

masing-masing varietas berbeda, bahkan umur panenpun berbeda. Umumnya sawi memiliki daun yang lonjong, halus, tidak berkerup, dan tidak berbulu. Di Indonesia, petani hanya mengenal dan biasa membudidayakan 3 jenis sawi yaitu sawi putih, sawi hijau, dan pakcoy. Sawi mencakup beberapa spesies Brassica yang kadang-kadang mirip satu sama lain. Di Indonesia penyebutan sawi biasanya mengacu pada sawi hijau (*Brassica rapa*) kelompok *parachinensis*, yang disebut juga sawi bakso, caisim, atau caisin. Selain itu, terdapat pula sawi putih (*Brassica rapa*) kelompok *pekinensis*, disebut juga petsai. Biasa dibuat sup atau diolah menjadi asinan. Sawi sendok (pakcoy) merupakan jenis sayuran daun kerabat sawi yang mulai dikenal pula dalam dunia boga Indonesia (Cahya 2019).

Daun tanaman sawi hijau berbentuk bulat dan lonjong, lebar dan sempit, ada yang berkerut-kerut (*keriting*), tidak berbulu, berwarna hijau muda, hijau keputihputihan sampai hijau tua. Pelepah daun tersusun saling membungkus dengan pelepah-pelepah daun yang lebih muda tetapi tetap membuka. Daun memiliki tulang-tulang daun yang menyirip dan bercabang-cabang.

Sistem perakaran sawi memiliki akar tunggang dan cabang-cabang akar yang bentuknya bulat panjang (*silindris*) menyebar kesemua arah dengan kedalaman antara 30-50 cm. Akar-akar ini berfungsi antara lain mengisap air dan zat makanan dari dalam tanah, serta menguatkan berdirinya batang tanaman. Batang sawi sangat pendek dan beruas-ruas sehingga hampir tidak terlihat. Batang ini berfungsi sebagai alat pembentuk dan penopang daun. Sawi memiliki daun yang lonjong, halus, tidak berbulu dan tidak berkerup. Pada umumnya pola pertumbuhan daunnya berserak hingga sukar membentuk krop (Aulia Rakhman, & Budianto Lanya, 2015).

Sistem perakaran tanaman sawi memiliki akar tunggang (*radix primaria*) dan cabang-cabang akar yang bentuknya bulat panjang (silindris) menyebar kesemua arah dengan kedalaman antara 30-50 cm. Akar-akar ini berfungsi antara lain mengisap air dan zat makanan dari dalam tanah, serta menguatkan berdirinya batang tanaman. Daun sawi stukturnya bersayap dan bertangkai panjang yang bentuknya pipih. Warna daun pada umumnya hijau keputihan sampai hijau tua (Aulia Rakhman, & Budianto Lanya, 2015).

## 2.2 Hidroponik

Hidroponik yang berasal dari bahasa Latin yang berarti *hydro* (air) dan *ponos* (kerja). Istilah hidroponik pertama kali dikemukakan oleh W.F. Gericke dari University of California pada awal tahun 1930-an, yang melakukan percobaan hara tanaman dalam skala komersial yang selanjutnya disebut *nutrikultur* atau *hydroponics*. Selanjutnya hidroponik didefinisikan secara ilmiah sebagai suatu cara budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah, akan tetapi menggunakan media inert (tidak menyediakan unsur hara seperti pasir). Yang diberikan larutan hara yang mengandung semua elemen esensial yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan normal tanaman (Susila, 2013).

Budidaya tanaman secara hidroponik memiliki beberapa keuntungan dibandingkan dengan budidaya secara konvensional, yaitu pertumbuhan tanaman dapat dikontrol, tanaman dapat berproduksi dengan kualitas dan kuantitas yang tinggi, tanaman jarang terserang hama penyakit karena terlindungi, pemberian air irigasi dan larutan hara lebih efisien dan efektif, dapat diusahakan terus menerus tanpa tergantung oleh musim, dan dapat diterapkan pada lahan yang sempit (Susila, 2013).

Media tanam adalah salah satu faktor penting dalam hidroponik. Selain dengan media air, bertanam secara hidroponik juga dapat menggunakan media lain selain tanah. Persyaratan terpenting untuk media hidroponik harus ringan dan porous. Tiap media mempunyai berat dan porositas yang berbeda, oleh karena itu dalam memilih media sebaiknya dicari yang paling ringan dan yang mempunyai porositas yang baik.

Kemampuan mengikat air suatu media tergantung dari ukuran partikel, bentuk dan porositasnya. Semakin kecil ukuran partikel, semakin besar luas permukaan pori, maka semakin besar pula kemampuan menyerap dan menahan air. Media yang berpori juga memiliki kemampuan lebih besar menahan air.

Penerapan budidaya hidroponik dalam proses perbaikan nilai nutrisi dan pH air tanaman dilakukan dengan bahan baku cairan nutrisi AB mix dan pH yang telah tersedia diberbagai tempat. Jenis cairan nutrisi AB mix dan cairan pH yang digunakan yaitu :

#### 1. Larutan ABmix

Nutrisi ABmix merupakan cairan nutrisi yang digunakan pada hidroponik. Nutrisi ABmix dibuat dalam dua kemasan yang berbeda yaitu Mix A dan Mix B, Mix A mengandung unsur Kalsium, sedangkan mix B mengandung sulfat dan fospat. Kedua jenis larutan tidak boleh disimpan dalam satu tempat penyimpanan. Jenis nutrisi yang digunakan ialah nutrisi ABmix merek goodplant dari CV Sapto Bumi Hidroponik. Pemberian cairan nutrisi ABmix dilakukan dengan takaran yang seimbang antara cairan Mix A dan cairan Mix B yang telah disiapkan.

#### 2. Larutan Peningkat dan Penurun PH

Larutan perbaikan pH air hidroponik dilakukan dengan menggunakan dua macam larutan yaitu peningkat dan penurun pH. Jenis larutan peningkat dan penurun pH yang digunakan berasal dari pekon hydrofarm dengan komposisi penurun pH menggunakan 10% asam fosfat dan peningkat pH menggunakan 10% kalium hidroksida.

Setiap tanaman agar dapat tumbuh menjadi dewasa dan siap panen, pastinya diperlukan nutrisi (hara) yang dibutuhkan selalu tercukupi. Dalam konteks ini fungsi dari tanah adalah untuk penyangga tanaman dan air yang ada merupakan pelarut unsur hara (nutrisi), untuk kemudian bisa diserap tanaman. Adapun beberapa persiapan untuk menanam tanaman hidroponik, berikut cara penanaman hidroponik :

1. Pembibitan 11 Sangat disarankan untuk menggunakan bibit hibrida supaya mutu buah/sayur yang dihasilkan cukup optimal
2. Penyemaian Penyemaian sistem hidroponik bisa menggunakan bak dari kayu atau plastik. Bak tersebut berisi campuran pasir yang sudah diayak halus, sekam bakar, kompos dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1:1:1. Semua bahan tersebut dicampur rata dan dimasukkan ke dalam bak dengan ketinggian sekitar 7cm.
3. Media tanam untuk hidroponik adalah mampu menyerap dan menghantarkan air, tidak mudah busuk, tidak mempengaruhi pH, steril, dll. Media tanam yang bisa digunakan dapat berupa gambut, sabut kelapa, sekam bakar, hidroton, rockwool (serabut bebatuan), dll.
4. Pupuk Karena media tanam pada sistem hidroponik hanya berfungsi sebagai pegangan akar dan perantara larutan nutrisi, untuk mencukupi kebutuhan unsur



hara makro dan mikro perlu pemupukan dalam bentuk larutan yang disiramkan ke media tanam. Kebutuhan pupuk pada sistem hidroponik sama dengan kebutuhan pupuk pada penanaman sistem konvensional.

5. Perawatan pada sistem hidropinik pada dasarnya tidak berbeda jauh dengan perawatan pada penanaman sistem konvensional seperti pemangkasan, pembersihan gulma, penyemprotan pupuk daun.

Selain itu terdapat beberapa kelebihan dan kekurangan dari tanaman hidroponik, berikut penjelasan singkat mengenai kedua hal tersebut.

#### A. Kelebihan Tanaman Hidroponik

Berikut ini adalah beberapa kelebihan tanaman hidroponik yang bisa kita pelajari, yaitu:

- 1) Keberhasilan tanaman untuk tumbuh dan berkembang lebih terjamin.
- 2) Praktis dalam melakukan perawatan.
- 3) Harga jual tanaman hidroponik lebih tinggi dibandingkan nonhidroponik.
- 4) Beberapa tanaman dapat dibudidayakan di luar musim (yang pada umumnya dilakukan oleh petani yang menggunakan media tanah).
- 5) Dapat dibudidayakan di lahan sempit, seperti atap rumah atau halaman yang kecil.

#### B. Kekurangan Tanaman Hidroponik

Berikutnya adalah kekurangan dari sistem hidroponik yang bisa menjadi pertimbangan dan kita siasati saat kita memulainya :

- 1) Investasi awal yang mahal.
- 2) Membutuhkan keahlian khusus untuk menimbang dan meramu bahan kimia.

- 3) Ketersediaan dan pemeliharaan perangkat hidroponik cukup sulit.
- 4) Membutuhkan ketelitian ekstra, hal ini dilakukan karena kadar nutrisi tanaman hidroponik butuh diperhatikan secara ekstra.
- 5) Pada kultur substrat, kapasitas memegang air dalam media substrat lebih kecil daripada media tanah, sehingga akan menyebabkan pelayuan tanaman yang cepat dan stres yang serius.

### 2.3 NodeMcu Esp8266

NodeMCU merupakan papan pengembangan produk Internet of Things (IoT) yang berbasis Firmware eLua dan System on a Chip (SoC) ESP8266-12E. ESP8266 adalah salah satu modul wifi yang difungsikan sebagai perangkat dukungan mikrokontroler seperti arduino agar dapat terkoneksi langsung dengan wifi. Modul dilengkapi dengan memori, prosesor dan GPIO di mana jenis ESP8266 menentukan jumlah pin yang digunakan. ESP8266 dapat difungsikan seperti layaknya mikrokontroler karena ESP8266 juga memiliki perlengkapan layaknya mikrokontroler. Terdapat cukup banyak modul WiFi yang menggunakan ESP8266. Salah satunya adalah Wemos, Wemos juga dapat diterapkan pada aplikasi IoT karena Wemos merupakan salah satu Arduino yang compatible development board yang dirancang khusus untuk keperluan dalam penerapan IoT karena Wemos juga menggunakan chip ESP8266 (Azmi, 2019).

ESP 8266 adalah sebuah *chip* yang terdiri atas *processor*, memori dan juga akses ke GPIO. ESP8266 dapat menggantikan Arduino dan mampu mendukung koneksi wifi secara langsung. Tegangan kerja ESP8266 adalah sebesar 3,3V sehingga dapat dihubungkan ke *board* Arduino yang memiliki fasilitas tahanan sumber 3,3V. Chip ini memiliki *wifi module* yang dilengkapi dengan

Mikrokontroler dan GPIO guna pengembangan *firmware* untuk membuat chip *wifi module* sehingga dapat bekerja secara *standalone* (Priyono, 2020).

*ESP8266 Modul Wifi* ini bisa sangat berguna untuk anda yang belum sama sekali mengenal modul-modul elektronika, karena ada banyak sekali modul-modul elektronika di dunia ini dan salah satunya modul *wifi* yang sangat bermanfaat bagi pekerjaan elektronika, *chip* terintegrasi yang didesain untuk keperluan dunia masa kini yang serba tersambung. *Chip* ini menawarkan solusi networking *Wi-Fi* yang lengkap dan menyatu, yang dapat digunakan sebagai penyedia aplikasi atau untuk memisahkan semua fungsi networking *Wi-Fi* ke pemroses aplikasi lainnya. *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)*, sehingga kita bisa melakukan programming langsung ke *ESP8266* tanpa memerlukan *mikrokontroller* tambahan. Kelebihan lainnya, *ESP8266* ini dapat menjalankan peran sebagai *ad hoc* akses poin maupun klien sekaligus. *ESP8266* memiliki kemampuan *on-board processing* dan *storage* yang memungkinkan *chip* tersebut untuk diintegrasikan dengan sensor-sensor atau dengan aplikasi alat tertentu melalui pin input output hanya dengan pemrograman singkat. Dengan level yang tinggi berupa *on-chip* yang terintegrasi memungkinkan eksternal sirkuit yang ramping dan semua solusi, termasuk modul sisi depan, didesain untuk menempati area *PCB* yang sempit. *ESP8266* dikembangkan oleh pengembang asal negeri tiongkok yang bernama "*Espressif*". Produk seri *ESP8266* memiliki banyak sekali varian. Salah satu varian yang paling sering kita jumpai adalah *ESP8266* seri *ESP-01* (Hanifah, 2021).

Sebuah konektivitas WiFi berfungsi untuk menghubungkan android dengan subsistem data logger. Koneksi WiFi ini menggunakan modul NodeMCU ESP8266. Perintah dari aplikasi di android akan diterima subsistem data logger melalui modul NodeMCU ESP8266 dan subsistem data logger akan mengirimkan data yang diminta aplikasi android, Komunikasi akan terjadi apabila subsistem data loggeri terkoneksi dengan aplikasi android melalui modul NodeMCU ESP8266. (Dewi, 2019). Proses pengiriman data input atau output dilakukan secara real time, dimana data dari hasil baca sensor suhu dan kelembapan akan dikirim ke aplikasi android.



Gambar 2. 1 NodeMCU DEVKIT ESP8266

(Sumber: Dewi, 2019)

Berbagai fungsi yang terkait dengan pemrograman SPI dapat digunakan di Node MCU dan Arduino, asalkan file header yang disebut "SPI.h" disertakan dalam kode Node MCU dan Arduino.

Untuk tegangan kerja ESP8266 menggunakan standar tegangan JEDEC (tegangan 3.3V) untuk bisa berfungsi. Tidak seperti mikrokontroler AVR dan sebagian besar board Arduino yang memiliki tegangan TTL 5 volt. Meskipun begitu, NodeMCU masih bisa terhubung dengan 5V namun melalui port micro USB

atau pin Vin yang disediakan oleh board-nya. Namun karena semua pin pada ESP8266 tidak toleran terhadap masukan 5V.

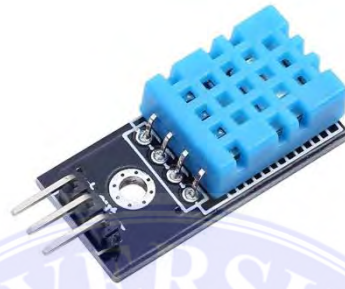
#### 2.4 Sensor Suhu dan Kelembapan (DHT11)

Sensor berperan aktif dalam setiap komponen elektronika, karena tanpa sensor maka sistem elektronika tidak akan bisa bekerja secara otomatis. Sensor adalah sebuah komponen elektronika yang digunakan untuk mendeteksi besaran mekanis, magnetis, panas, sinar, dan kimia menjadi tegangan dan arus, pendeteksian yang dilakukan saat pengukuran atau pengendalian. Beberapa jenis sensor yang banyak digunakan dalam rangkaian elektronik antara lain LDR (*Light Dependent Resistor*) sebagai sensor cahaya, LM 35 sebagai sensor suhu, DHT11 Sensor suhu dan kelembapan, dan *LoadCell* sebagai sensor berat (Priyoo, dkk, 2020).

DHT11 adalah sensor suhu dan kelembapan udara. Daya yang digunakan sebesar 3V-5V DC. DHT11 dapat mengukur suhu dengan rentang nilai sebesar 0°C-50°C dengan tingkat presisi  $\pm 2^\circ\text{C}$  dan mengukur kelembapan udara dengan rentang nilai sebesar 20%-90% dengan tingkat presisi  $\pm 5\%$ . Sensor ini memiliki fitur kalibrasi yang akurat, sehingga tingkat stabilitasnya sangat baik ( Firdhausi, 2018).

DHT11 adalah Sensor komposit berisi output sinyal digital dikalibrasi dari sensor suhu dan kelembapan. Sensor ini termasuk resistif komponen basah dan perangkat pengukuran suhu NTC (negative temperature coefisien) dan terhubung dengan kinerja tinggi 8-bit mikrokontroler (Sawidin 2018). Dengan menggunakan teknik akuisisi sinyal digital eksklusif dan teknologi penginderaan suhu & kelembapan, ini memastikan keandalan yang tinggi dan stabilitas jangka panjang

yang sangat baik. Menawarkan kualitas luar biasa, respons cepat, kemampuan anti-interferensi, dan efektivitas biaya.



Gambar 2. 2 Module DHT11  
(Sumber: Firdhausi 2018)

Setiap sensor DHT11 memiliki fitur kalibrasi sangat akurat dari kelembapan ruang kalibrasi. Kecil ukuran, daya rendah, sinyal transmisi jarak hingga 20 meter, sehingga berbagai aplikasi dan bahkan aplikasi yang paling menuntut. Produk ini 4-pin pin baris paket tunggal. Koneksi nyaman, paket khusus dapat diberikan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Tabel 2. 1 Spesifikasi DHT11

Power Supply	3-5 v DC
Rentang Pengukuran	Kelembapan (20% - 90% RH) Suhu (0-50 celcius)
Akurasi	Kelembapan (4 RH) Suhu (2.0 Celcius)
Sensitivitas	Kelembapan (1% RH) Suhu (0.1 Celcius)
Priode Sensing	Rata-rata 2 S

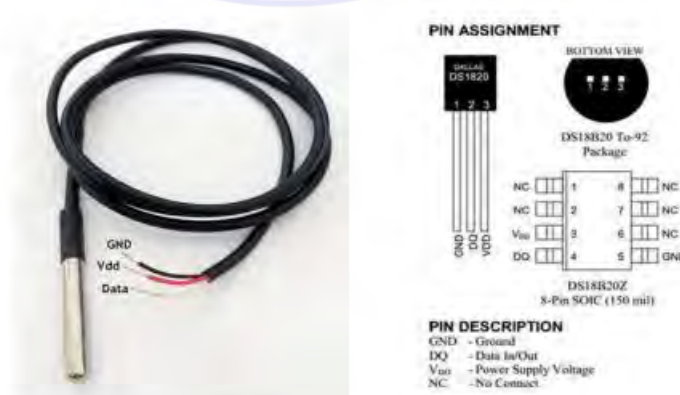
Dari tabel 1, diperoleh bahwa Sensor DHT 11 merupakan sensor dengan kalibrasi sinyal digital yang mampu memberikan informasi suhu dan kelembapan. Sensor ini tergolong komponen yang memiliki tingkat stabilitas yang baik, serta ditambah dengan kemampuan mikrokontroler 8 bit seperti Arduino. Koefisien kalibrasi DHT 11 disimpan dalam OTP program memori, sehingga ketika internal sensor mendeteksi sesuatu, maka modul ini membaca koefisien sensor.

### 2.5 Sensor DS18B20

Sensor DS18B20 waterproof merupakan sensor pengukur temperatur atau suhu yang dapat dihubungkan dengan mikrokontroler. Sensor ini memiliki keluaran digital sehingga tidak membutuhkan rangkaian ADC, tingkat keakurasian serta kecepatan dalam mengukur suhu memiliki kestabilan yang lebih baik dari sensor suhu lainnya. Berikut ini merupakan spesifikasi dari sensor DS18B20).

- a. Dapat digunakan dengan power 3.0V sampai 5.5V
- b. Tingkat keakurasian 0.5°C dari -10°C sampai +85°C
- c. Jarak temperatur : -55 sampai 125°C.

Bentuk fisik dari sensor DS18B20 dapat ditunjukkan pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Sensor ds18b20

(Sumber: <https://escapequotes.net/one-wire-ds18b20-temperature-sensor>)

Tabel 2. 2 Spesifikasi Sensor DS18B20

No.	Spesifikasi
1	Input Daya Untuk setiap 1-Wire interface cukup memerlukan satu pin untuk komunikasi secara 1-Wire.
2	Setiap perangkat memiliki kode serial 64-bit yang disimpan dalam sebuah ROM onboard
3	Tidak memerlukan komponen tambahan.
4	Bekerja pada tegangan 3 sampai 5,5V.
5	Akurasi $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ akurasi dari suhu $-10$ sampai $85^{\circ}\text{C}$ .
6	Kecepatan mengkonversi suhu maksimal 750 ms.
7	Dapat mengukur suhu pada kisaran $-55$ sampai $125^{\circ}\text{C}$

## 2.6 Relay

Relay adalah Saklar (Switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay yang menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan Relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan Armature Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A. Karena Relay merupakan salah satu jenis dari Saklar, maka istilah Pole dan Throw yang dipakai dalam Saklar juga berlaku pada Relay (Fahmi, 2018).



Relay adalah saklar (switch) yang dioperasikan melalui sumber energy listrik yang didapatkannya melalui coil yang berada pada relay tersebut. Relay memiliki atau mempunyai dua tipe saklar, yaitu saklar NO dan saklar NC. *Relay* mempunyai variasi aplikasi yang luas baik pada rangkaian kontrol listrik maupun elektronik, misalnya dapat digunakan pada kontrol dari keran untuk mengatur *liquid* (cairan) dan digunakan pada kontrol mesin yang berurutan, misalnya operasi pemboran tanah, pemboran pelat, penggilingan dan penggerindaan. Relai berisi kontak diam dan kontak bergerak. Kontak yang bergerak dipasangkan pada *plunger*, kontak disebut sebagai kontak NO dan kontak NC, apabila kumparan diberi tenaga listrik, terjadi medan elektromagnetis, yang pada gilirannya menyebabkan *plunger* bergerak pada kondisi kumparan menutup kontak NO dan membuka kontak NC. Jarak gerak *plunger* biasanya pendek sekitar  $\frac{1}{4}$  inch atau bahkan kurang.

Kontak *normally-open* akan membuka ketika tidak ada arus mengalir pada kumparan, tetapi akan tertutup secepatnya setelah kumparan mendapat arus listrik. Kontak *normally-close* akan tertutup apabila kumparan tidak diberi arus listrik, dan akan membuka apabila kumparan mendapat aliran listrik. Banyak *Relay* yang mempunyai beberapa perangkat kontak yang dioperasikan dengan kumparan tunggal. Misalnya *Relay* yang digunakan untuk mengontrol beberapa operasi penghubungan dengan arus tunggal terpisah.

Pada umumnya *Relay* kontrol digunakan sebagai alat pembantu untuk kontrol penghubung rangkaian, misalnya digunakan motor kecil, solenoid, dan lampu pilot. Relai dapat digunakan untuk mengontrol rangkaian dengan arus tegangan tinggi dengan rangkaian control tegangan rendah. Hal tersebut dapat

dilakukan sebab kumparan dan kontak dari relai secara listrik terisolasi satu sama lain. Dari segi keamanan, rangkaian tersebut mempunyai perlindungan ekstra bagi operator. Relai biasanya digunakan untuk menggerakkan arus/tegangan yang besar (misalnya peralatan listrik 4 ampere AC 220Volt DC). Relai yang paling sederhana adalah relai elektro mekanis yang memberikan pergerakan mekanis saat mendapatkan energi listrik.

Penggunaan *Relay* perlu memperhatikan tegangan pengontrolnya serta kekuatan relai men-*switch* arus/tegangan. Biasanya ukurannya tertera pada *body* *Relay*. Misalnya relai 12VDC/4A 220V, artinya tegangan yang di perlukan sebagai pengontrolnya adalah 12 Volt DC dan mampu men-*switch* arus listrik (maksimal) sebesar 4 ampere pada tegangan 220 Volt. Relai jenis lain ada yang namanya *redswitch* atau relai lidi. Relai jenis ini berupa batang kontak terbuat dari besi pada tabung kaca kecil yang dililiti kawat. Pada saat lilitan kawat dialiri arus, kontak besi tersebut akan menjadi magnet dan saling menempel sehingga menjadi saklar yang *on*. Ketika arus pada lilitan dihentikan medan magnet hilang dan kontak kembali terbuka (*off*).

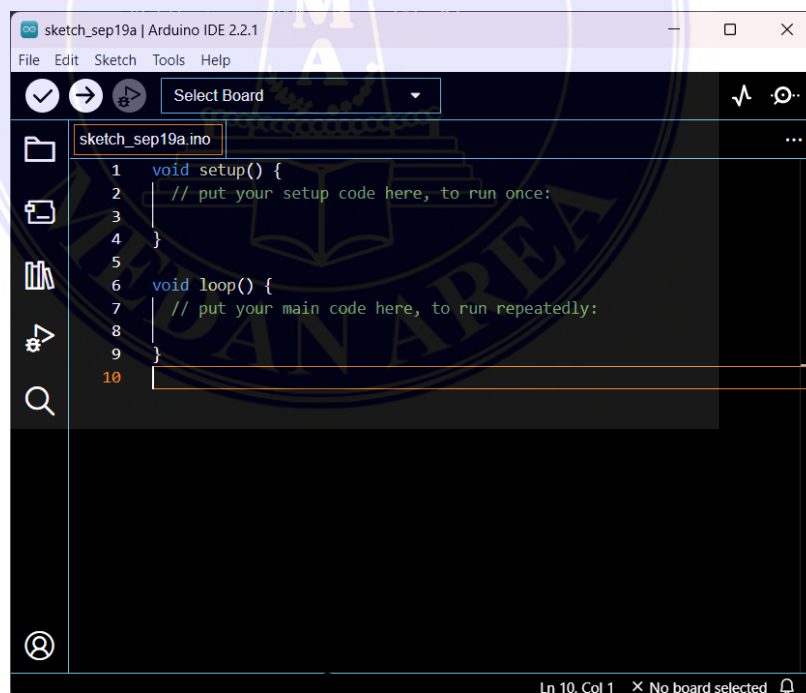


Gambar 2. 4 Bentuk fisik Relay

(Sumber: <https://www.ajifahreza.com/2019/01/apa-itu-relay-pengertiannya.html>)

## 2.7 Program Arduino IDE

IDE itu merupakan kependekan dari Integrated Development Environment, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dinamakan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (Sketch) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama Bootlader yang berfungsi sebagai penengah antara compiler Arduino dengan mikrokontroler.



Gambar 2. 5 Aplikasi Arduino IDE

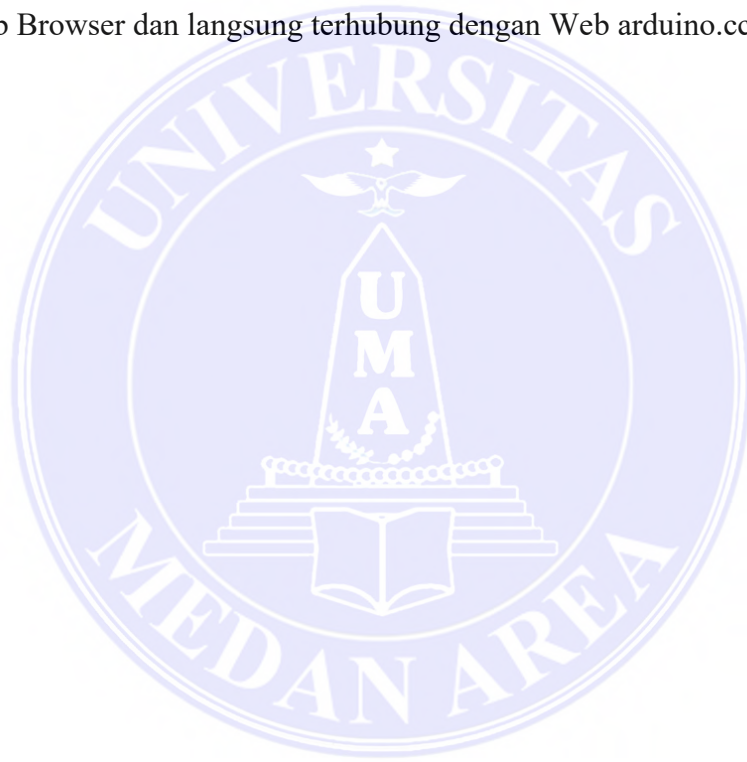
(Sumber: Penulis 2023)

Pada gambar 2.5. ditunjukkan bahwa “Arduino IDE mempunyai beberapa menu utama diantaranya :

1. File Pada menu file di tampilan Arduino terdapat beberapa pengaturan seperti New untuk membuat baru dalam membuat program di Sketch, Open untuk membuka File Sketch program yang telah disimpan sebelumnya, Sketchbook merupakan penyimpanan Sketch dalam suatu Folder, Examples merupakan contoh program yang telah ada biasanya jika menambah Library untuk memprogram sensor terdapat contoh programnya, Save untuk menyimpan File Sketch, Preferences merupakan setelan Sketch yang lebih detail.
2. Edit Pada menu Edit merupakan pengaturan untuk mengatur teks yang berapa pada Sketch yaitu menambahkan komentar pada program untuk menjelaskan fungsi program, memperbesar dan memperkecil teks, mencari kosa kata yang telah ditulis pada program, dan kembali sebelumnya atau setelah penulisan program jika terjadi kesalahan dalam penulisan.
3. Sketch Pada menu Sketch merupakan pengaturan untuk mengeksekusi program pada program Sketch yang telah dibuat seperti, Verify / Compile untuk memeriksa jika terjadi ada kesalahan dalam program pada Sketch, Upload untuk mengunggah program yang telah dibuat pada Sketch ke perangkat keras Arduino, dan Include Library merupakan penambahan perintah untuk mendukung dalam menjalankan sensor. II-10
4. Tools Menu Tools merupakan menu pendukung dalam Sketch contoh Auto Format untuk merapikan program pada Sketch yang telah dibuat, Manage Libraries untuk mengunduh File Library langsung dari server Arduino, Serial Monitor untuk menampilkan monitor pada perangkat keras yang telah

terprogram, Serial Plotter sama halnya dengan Serial Monitor tetapi dalam bentuk ploter atau grafik, Board merupakan pengaturan jenis perangkat keras yang akan diprogram.

5. Help Pada menu Help merupakan bantuan jika terdapat beberapa kendala atau hal yang kurang dimengerti seperti Reference merupakan bantuan dalam perintah program, Getting Started merupakan langkah sederhana untuk memperkenalkan aplikasi Arduino. Semua itu akan beralih ke panduan melalui Web Browser dan langsung terhubung dengan Web [arduino.cc](http://arduino.cc).”



## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di CV. Angkasa Mobie Tech. Penelitian membutuhkan waktu sekitar 3 bulan

#### 3.2 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam melakukan penelitian untuk mendukung pengumpulan dan penyelesaian penelitian ini adalah:

##### 3.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. *Personal Computer* (PC) digunakan untuk membuat program dan mentransmisikannya ke mikrokontroler dan hal-hal yang berhubungan dengan software.
2. Solder listrik untuk melelehkan timah agar komponen elektronika dapat melekat
3. Timah untuk merekatkan komponen elektronika.
4. Bor listrik untuk membuat lubang suatu permukaan.

##### 3.2.2 Bahan

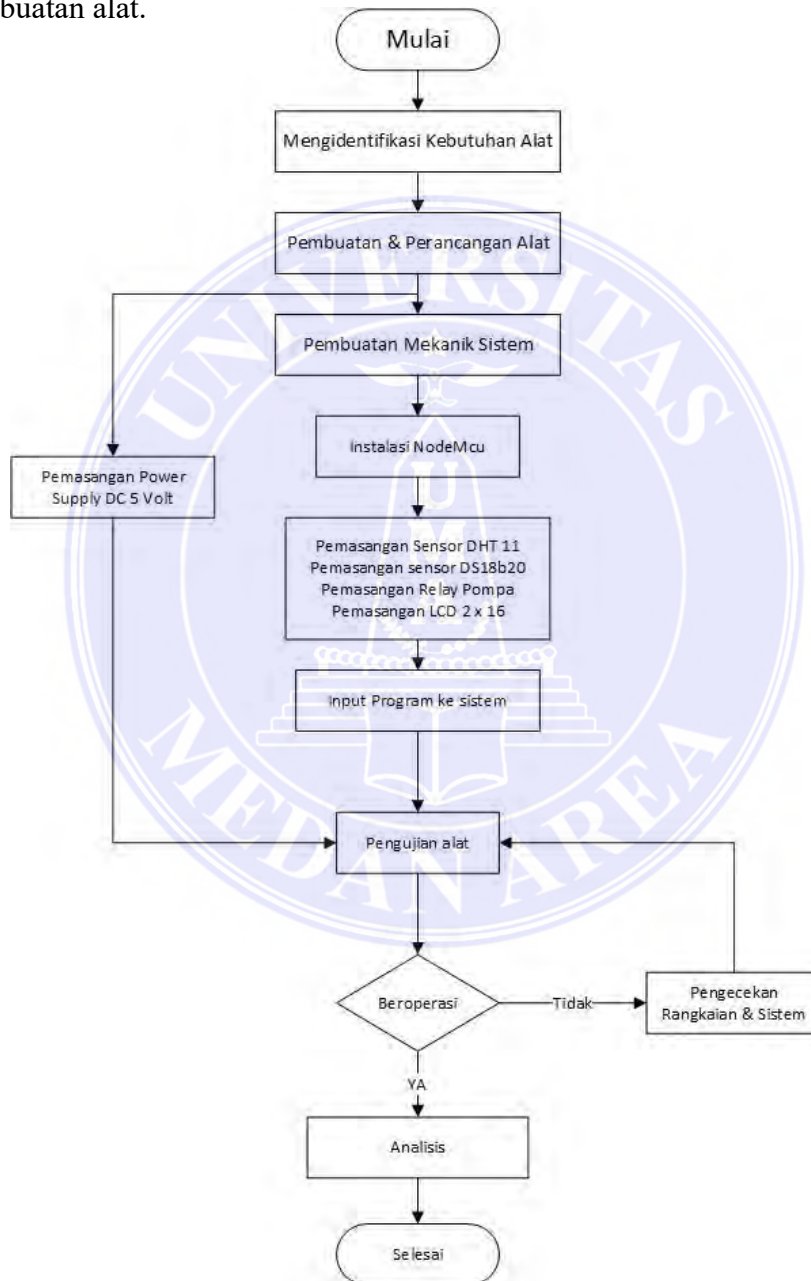
Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. NodeMcu sebagai prosesor utama pada rangkaian alat.
2. Sensor DHT11 untuk mendeteksi suhu dan kelembapan ruangan.
3. Sensor ds18b20 untuk mengetahui kondisi suhu air
4. *Relay* berfungsi sebagai mengaktifkan dan mengnonaktifkan perangkat output yang terhubung ke sistem.
5. Pompa 5V untuk memberikan semprotan air ke sekitar ruangan green house.
6. *Stepdown* untuk menurunkan tegangan dari 12v ke 5v.
7. Saklar digunakan untuk menghubungkan dan memutuskan sirkuit listrik.
8. Adaptor sebagai sumber arus dan tegangan.

9. Aplikasi untuk monitoring sistem

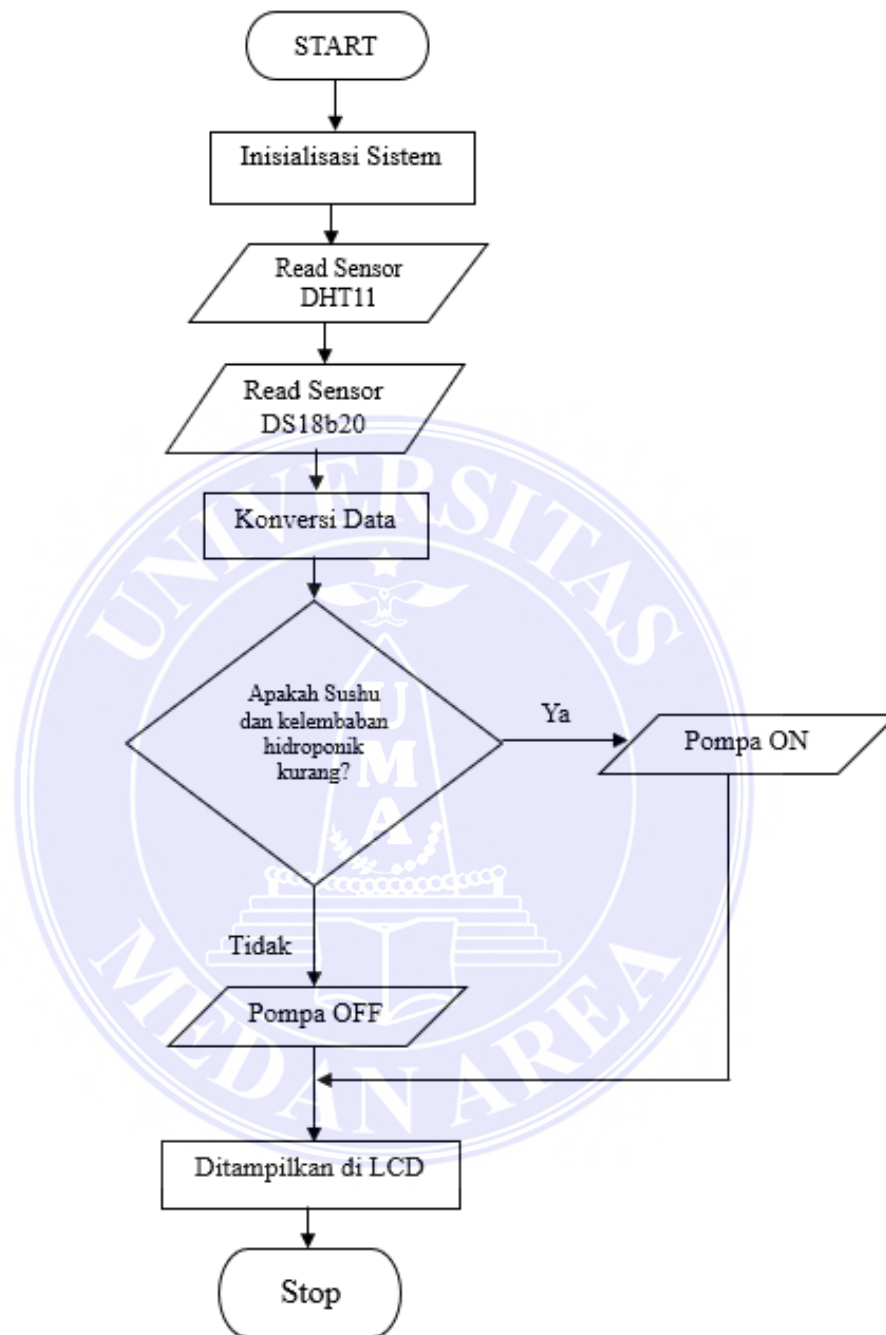
3.3 Kerangka Berfikir

Kerangka berpikir penelitian ini dilakukan beberapa tahap untuk mempermudah pengerjaan dan memperjelas arah penelitian. Berikut skema pembuatan alat.



Gambar 3. 1 Skema Pembuatan Alat

Diagram alur skema kerja alat dapat dilihat pada gambar di bawah ini



Gambar 3. 2 Skema Kerja Alat

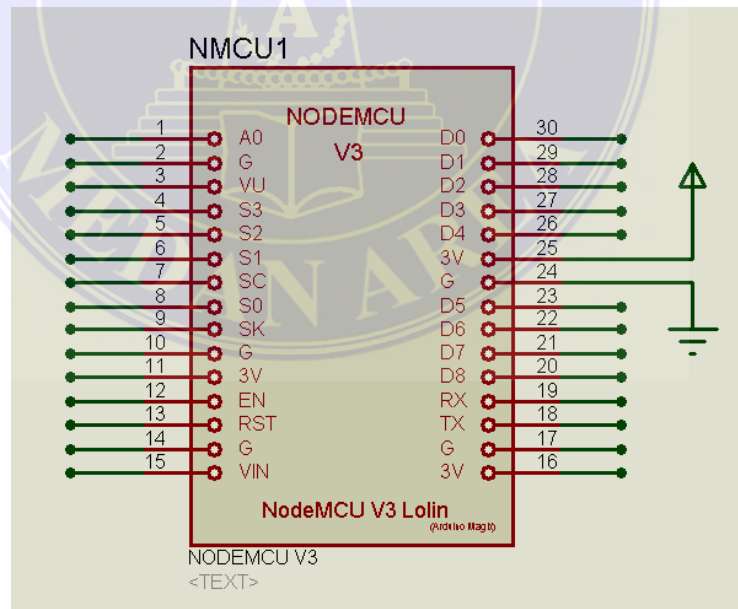


### 3.4 Perancangan *Hardware*

Hardware yang digunakan dalam sistem ini adalah NodeMcu , sensor suhu dan kelembapan dan sensor DS18B20 serta output Pompa.

#### 3.4.1 Rancangan NodeMcu

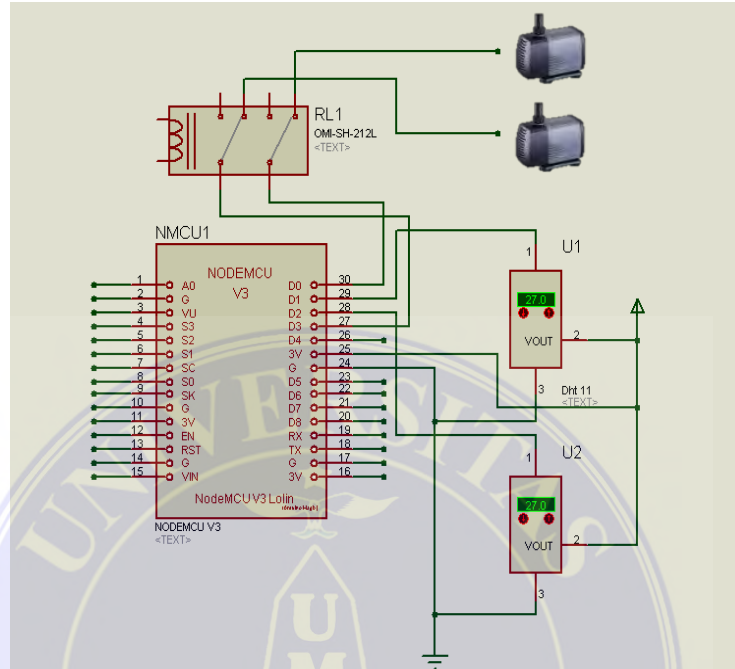
NodeMCU digunakan sebagai board arduino-nya ESP8266. Program ESP8266 sedikit merepotkan karena diperlukan beberapa teknik wiring serta tambahan modul USB to serial untuk mengunduh program. Namun NodeMCU telah me-package ESP8266 ke dalam sebuah board yang kompak dengan berbagai fitur layaknya mikrokontroler kapabilitas akses terhadap Wifi juga chip komunikasi USB to serial. NodeMcu berperan penting dalam mengontrol seluruh sistem kerja alat, yang di hubungkan ke beberapa pin yang ada di NodeMcu seperti rangkaian di bawah ini:



Gambar 3. 3 Rangkaian NodeMCU

### 3.4.2 Rangkaian Sistem

Dapat kita lihat pada rangkaian di bawah ini:



Gambar 3. 4 Rangkaian Keseluruhan Sistem

Pada sistem ini ada beberapa bahan yaitu nodemcu, sensor dht11, sensor DS18b20, dengan output pompa untuk ruangan dan pompa Sistem untuk penyiraman otomatis pada hidroponik. Nodemcu sebagai pusat penggerak seluruh sistem, sensor dht 11 dan sensor tanah akan di letak pada pin d1 dan d2, lalu output akan di letak pada pin d0 dan d3.

NodeMcu yang berbasiskan Firmware eLua dan System on a Chip (SoC) ESP8266-12E. ESP8266 sendiri merupakan chip WiFi dengan protocol stack TCP/IP yang lengkap. NodeMCU dapat dianalogikan sebagai board arduino-nya ESP8266. Wifi akan langsung terkoneksi dengan web atau aplikasi untuk

memonitoring seluruh sistem. Data yang di dapat akan di lihat melalui web atau aplikasi.

Pada rangkaian diatas dapat dilihat sensor yang di gunakan adalah Dht11 sebagai sensor suhu dan kelembaban yang akan mendeteksi otomatis suhu dan kelembaban pada sekitar hidroponik yang nantinya output yang di perintahkan sensor berupa pompa On dan sensor DS18b20 akan mendeteksi suhu air yang nantinya pompa akan hidup untuk membuat sirkulasi menjadi lebih dingin.

Prinsip kerja dari rangkaian diatas cukup sederhana, ketika hidroponik pada tanaman sawi membutuhkan suhu dan kelembaban yang stabil untuk menetralkan dari cuaca panas dan dingin, maka Nodemcu sebagai pengontrol sistem akan mendapat perintah dari Dht11 dan sensor DS18b20 untuk memerintahkan output sirkulasi pompa air menjadi lebih dingin sehingga tanaman sawi tidak menjadi layu dan mati.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

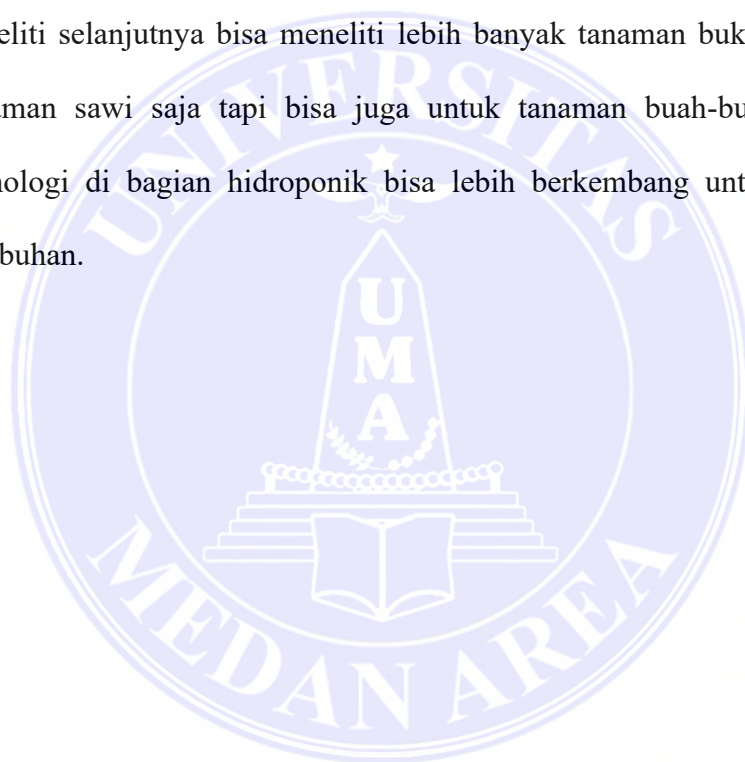
Penelitian rancang bangun tanaman sawi telah berhasil di bangun sehingga peneliti dapat melakukan pengambilan data serta menganalisa data sehingga dari penelitian tersebut, terdapat beberapa kesimpulan yang bisa di ambil sebagai berikut:

1. Sistem berhasil di rancang dalam pembudidayaan hidroponik tanaman sawi, pembuatan sistem hidroponik menggunakan jenis pipa power max, pipa dilubangi dengan diameter 4 cm. elektrik sistem menggunakan power supplay 12 V 2 A dengan tegangan output yang diterima oleh pin nodemcu sebesar 3 v, Input sistem berupa sensor DHT11 dan DS18B20 untuk membaca kondisi suhu dan kelembaban serta suhu air, dan sensor akan mengirim data ke nodeMCU lalu akan langsung ditampilkan di LCD 16x2 secara realtime.
2. Program sistem dibuat menggunakan aplikasi Arduino IDE, program disusun sesuai kondisi tanaman. Program akan di upload ke dalam board nodeMCU, nantinya nodeMCU akan memberikan perintah keseluruhan pin yang aktif baik pin yang terhubung ke sensor maupun ke output sistem, sehingga alat akan bekerja sesuai program yang di bangun.
3. Sistem unjuk kerja alat sudah cukup baik dalam memberikan kenyamanan pada tanaman hidroponik, dibuktikan dengan sistem yang secara realtime selalu menjaga kondisi suhu dan kelembaban udara, serta suhu air tanaman, seluruh sensor akan memberitahukan kondisi tanaman hingga panen.

## 5.2.Saran

Sistem yang dibangun masih memiliki banyak sekali kekurangan sehingga peneliti memberikan sebuah saran kepada peneliti selanjutnya yaitu sebagai berikut.:

1. Diharapkan penelitian selanjutnya dapat menambahkan variabel sensor seperti sensor pH dan TDS, sehingga kualitas rasa pada tanaman juga terjamin serta kualitas Kesehatan juga terjaga.
2. Peneliti selanjutnya bisa meneliti lebih banyak tanaman bukan hanya untuk tanaman sawi saja tapi bisa juga untuk tanaman buah-buahan, sehingga teknologi di bagian hidroponik bisa lebih berkembang untuk segala jenis tumbuhan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Azmi, U., & syaryadhi. (2019). Penerapan Wireless Sensor Network Berbasis ESP8266 untuk Pemantauan dan Proses. *Jurnal Online Teknik Elektro*.
- Dewi, N. H. (2019). *Prototype Smart Home Dengan Modul Nodemcu Esp8266 Berbasis Internet Of Things (Iot)*. Mojokerto Bachelor Thesis,: Universitas Islam Majapahit Mojokerto.
- Firdhausi, A. R. (2018). *Rancang Bangun Smart Greenhouse Untuk Budidaya Tanaman Cabai (Capsicum Annum L.) Berbasis Android*. Yogyakarta: Universita Islam Indonesia.
- Hanifah, P. S. (2021). *Rancang Bangun Smart Gardening Tanaman Cabai Menggunakan Telegram Berbasis IoT*. Tegal: Politeknik Harapan Bersama.
- Madani, R. (2020). *Sistem Kontrol dan Monitoring Irigasi Tetes pada Cabai Berbasis Internet Of Things*. Jember: Politeknik negeri Jember.
- Mardalena, J., & Edidas. (2021). Rancang Bangun Sistem Penyiram Tanaman Cabe Merah Menggunakan Perangkat Mobile Berbasis Internet of Things. *Jurnal Vocational Teknik Elektronika dan Informatika*, Vol. 9, No. 3,.
- Priyono, A., & Triadyaksa, P. (2020). Sistem Penyiram Tanaman Cabai Otomatis untuk Menjaga Kelembaban Tanah Berbasis ESP8266. *Berkala Fisika*, Vol. 23, No. 3, Hal. 91-100.
- Rismayanti, D., & Artiyasa, M. (2017). Alat Penyiraman Tanaman Otomatis dengan Sensor Soil Moisture dan Water Level Sensor Berbasis NodeMCU. *Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra*, Vol. 3, No. 2, Hal 47-54.
- Aulia Rakhman, & Budianto Lanya. (2015) Pertumbuhan Tanaman Sawi Menggunakan Sistem Hidroponik dan Akuaponik. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung Vol.4, No.4 : 245-254*
- Cucu Arum Dwi Cahya. (2019) Efektifitas Ekstrak Etanol Daun Sawi Hijau (Brassica Rapa Var. Parachinesis) Sebagai Kulit Dengan Sediaan Masker PEEL-OFF. *Jurnal Farmasi, e-ISSN: 2655-0814*

## LAMPIRAN

### A. Gambar Kegiatan



Gambar Penyiraman Otomatis



Gambar pompa air dan nutrisi



Gambar LCD untuk memonitoring Suhu dan kelembapan

## B. Lampiran Coding

```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

// Set the LCD address to 0x27 for a 16 chars and 2 line display
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

//sensor DHT 11
#include "DHT.h"
#define DHTTYPE DHT11
uint8_t DHTPIN = D8;
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

//sensor DS18B20
#include <OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>

// Inisialisasi pin data untuk sensor DS18B20
const int oneWireBusPin = 4; // Sesuaikan dengan pin yang digunakan pada
Arduino Anda d1

// Inisialisasi objek OneWire dan DallasTemperature
OneWire oneWire(oneWireBusPin);
DallasTemperature sensors(&oneWire);
```



```
//pompa
#define pompa1 D5
#define pompa2 D6

void setup()
{
  Serial.begin(115200);
  delay(100);
  Serial.begin(9600);
  Serial.println(F("DHTxx test!"));
  dht.begin();

  sensors.begin();
  pinMode(pompa1, OUTPUT);
  pinMode(pompa2, OUTPUT);

  lcd.begin();
  // Turn on the backlight and print a message.
  lcd.backlight();
  lcd.print("Selamat Datang");
  delay(2000);
}

void loop() {
  // sensor DHT 11
  float h = dht.readHumidity();
  // // Read temperature as Celsius (the default)
  float t = dht.readTemperature();
  // // Read temperature as Fahrenheit (isFahrenheit = true)
  float f = dht.readTemperature(true);

  if (isnan(h) || isnan(t) || isnan(f)) {
    Serial.println(F("Failed to read from DHT sensor!"));
    return;
  }
  //
  //
  float hif = dht.computeHeatIndex(f, h);
  // // Compute heat index in Celsius (isFahreheit = false)
  float hic = dht.computeHeatIndex(t, h, false);
  //
  Serial.print(F("Humidity: "));
  Serial.print(h);
  Serial.print(F("% Temperature: "));
```

```
Serial.print(t);
Serial.print(F("°C "));
Serial.print(f);
lcd.clear();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Suhu R:  C");
lcd.setCursor(6,0);
lcd.print(t);

//sensor ds18b20
  sensors.requestTemperatures(); // Minta sensor untuk membaca suhu

// Baca suhu dalam Celsius dan Fahrenheit
float celsius = sensors.getTempCByIndex(0);
float fahrenheit = sensors.toFahrenheit(celsius);

Serial.print("Suhu Celsius: ");
Serial.print(celsius);
Serial.print("°C | Suhu Fahrenheit: ");
Serial.print(fahrenheit);
Serial.println("°F");

lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Suhu Air:  C");
lcd.setCursor(10,0);
lcd.print(t);

if (t > 30) {
  digitalWrite(pompa1, HIGH);
}
else {
  digitalWrite(pompa1, LOW);
}
if (celsius > 30){
  digitalWrite(pompa2, HIGH);
}
else {
  digitalWrite(pompa2, LOW);
}
delay(1000);
}
```