



**RANCANG BANGUN OTOMATISASI PERTUMBUHAN DAN  
PERAWATAN SELADA KERITING MENGGUNAKAN**

**WEMOS D1 R1**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi  
Jenjang Program Diploma Tiga

Oleh :

Nama	NIM
Deden Fatih	18041088

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK KOMPUTER  
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL  
2021**

**HALAMAN JUDUL**



**RANCANG BANGUN OTOMATISASI PERTUMBUHAN DAN  
PERAWATAN SELADA KERITING MENGGUNAKAN  
WEMOS D1 R1**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi  
Jenjang Program Diploma Tiga**

Oleh :

Nama	NIM
Deden Fatih	18041088

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK KOMPUTER  
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL  
2021**

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Deden Fatih  
NIM : 18041088  
Jurusan / Program Studi : DIII Teknik Komputer  
Jenis Karya : Tugas Akhir

Adalah mahasiswa Program Studi Diploma III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama, dengan ini saya menyatakan bahwa laporan Tugas Akhir yang berjudul "RANCANG BANGUN OTOMATISASI PERTUMBUHAN DAN PERAWATAN SELADA KERITING MENGGUNAKAN WEMOS D1 R1".

Merupakan hasil pemikiran dan kerjasama sendiri secara orisinal dan saya susun secara mandiri dan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Pada pelaporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah di tulis atau disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang di kategorikan mengandung unsur plagiatisme, maka saya bersedia untuk melakukan penelitian baru dan menyusun laporannya sebagai Laporan Tugas Akhir, sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya

Tegal, 21 Mei 2021



( Deden Fatih )

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPERLUAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademi Polieknik Harapan Bersama Tegal, Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Deden Fatih  
NIM : 18041088  
Jurusan / Program Studi : DIII Teknik Komputer  
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama Tegal **Hak Bebas Royalti *Noneksklusif*** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas Tugas Akhir saya yang berjudul :

**“RANCANG BANGUN OTOMATISASI PERTUMBUHAN DAN PERAWATAN SELADA KERITING MENGGUNAKAN WEMOS D1 R1”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti *Noneksklusive* ini Politeknik Harapan Bersama Tegal berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk data (*database*), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Tegal

Pada Tanggal : 21 Mei 2021

Yang Menyatakan



( Deden Fatih )

## HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir (TA) yang berjudul **“RANCANG BANGUN OTOMATISASI PERTUMBUHAN DAN PERAWATAN SELADA KERITING MENGGUNAKAN WEMOS D1 R1”** yang disusun oleh Deden Fatih, NIM 18041088 telah mendapatkan persetujuan pembimbing dan siap dipertahankan di depan tim penguji Tugas Akhir (TA) Program Studi Diploma III Teknik Komputer PoliTeknik Harapan Bersama Tegal.

Tegal, 21 Mei 2021

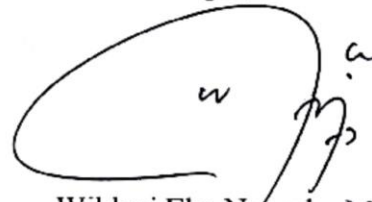
Menyetujui

Pembimbing I,



Very Kumia Bakti, M.Kom  
NIPY. 09.008.044

Pembimbing II,



Wildani Eko Nugroho, M.Kom  
NIPY. 12.013.169

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul : RANCANG BANGUN OTOMATISASI  
PERTUMBUHAN DAN PERAWATAN SELADA  
KERITING MENGGUNAKAN WEMOS DI RI

Nama : Deden Fatih

NIM : 18041088

Program Studi : Teknik Komputer

Jenjang : Diploma III

**Dinyatakan LULUS setelah di pertahanan di depan Tim Penguji Tugas Akhir  
Program Studi Diploma III Teknik Komputer Poiteknik Harapan Bersama  
Tegal**

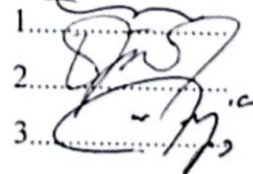
Tegal, 21 Mei 2021

Tim Peguji:

Nama	
1. Ketua	: M. Teguh P, M.Kom
2. Anggota I	: Yerry Ferbrian Sabanise, M.Kom
3. Anggota II	: Wildani Eko Nugroho, M.Kom


Tanda Tangan

1.....  
2.....  
3.....



Mengetahui,  
Kepala Program Studi DIII Teknik Komputer,  
Politeknik Harapan Bersama Tegal



  
Rais, S.Pd., M.Kom  
NIPY. 07.011.083

## **HALAMAN MOTTO**

- ❖ Memulai dengan Penuh Keyakinan, Menjalankan dengan Penuh Keikhlasan, Menyelesaikan dengan Penuh Kebahagiaan
- ❖ Tidak harus selalu sama, 1000 manusia akan memandangi dan melihat dengan caranya masing-masing. Percaya dirilah dan jangan takut untuk berbeda.
- ❖ Ilmu itu lebih baik dari kekayaan, karena kekayaan itu harus kamu jaga, sedangkan ilmu yang akan menjagamu. (Ali bin Abi Thalib)
- ❖ Jawaban dari Sebuah Keberhasilan Adalah Terus Belajar dan Tak Kenal Putus Asa.

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

- ❖ Tuhan Yang Maha Esa
- ❖ Orang Tua dan Keluarga yang kami cintai. Atas doa dan dukungan yang selalu di berikan kepada kami dengan penuh keikhlasan.
- ❖ Bapa kpembimbing I dan II yang telah membimbing kami dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
- ❖ Seluruh Bapak dan Ibu dosen Politeknik Harapan Bersama Tegal, yang telah memberikan dukungan dan bimbingan.
- ❖ Teman-teman seperjuangan, terimakasih atas semuanya.



## **ABSTRAK**

Pemberian kadar nutrisi dan pH air pada selada keriting hidroponik sangat berpengaruh pada pertumbuhan tanaman selada keriting. Begitu juga dengan keadaan suhu sekitar apalagi suhu pada dataran rendah yang mana memiliki suhu antara 23°C - 28°C sepanjang tahunnya. Apabila suhu, kadar nutrisi dan pH air pada tanaman selada keriting tidak sesuai, maka pertumbuhan selada keriting akan mengalami berbagai gangguan pertumbuhan dan penyakit pada tanaman. Begitu juga dengan intensitas cahaya yang diterima. Tanaman selada dapat tumbuh dengan optimal dengan tercukupinya intensitas cahaya dan kualitas cahaya yang dibutuhkan oleh tanaman. Dari permasalahan tersebut maka dibutuhkan suatu alat yaitu Sistem Otomatisasi Pertumbuhan dan Perawatan Selada Keriting Menggunakan Wemos D1 R1. Setelah dilakukan pengumpulan data dan dianalisa, dirancang dan diimplementasikan melalui data yang diperoleh dari observasi dan studi literature dapat diketahui bahwa sistem yang dibutuhkan adalah suatu sistem yang dapat mengatur kadar pH air, nutrisi air, suhu, dan intensitas cahaya pada hidroponik selada keriting dengan menggunakan Wemos D1 R1 sebagai mikrokontroler.

Kata Kunci: Selada, Hidroponik, Wemos D1 R1, Otomatisasi.

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah melimpahkan segala rahmat, hidayah dan inayah-Nya hingga terselesaikannya laporan Tugas Akhir dengan judul **“RANCANG BANGUN OTOMATISASI PERTUMBUHAN DAN PERAWATAN SELADA KERITING MENGGUNAKAN WEMOS D1 R1”**.

Tugas Akhir merupakan suatu kewajiban yang harus dilaksanakan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam mencapai derajat Ahli Madya Komputer pada Program Studi Diploma III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal. Selama melaksanakan penelitian dan kemudian tersusun dalam laporan Tugas Akhir ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan dan bimbingan.

Pada kesempatan ini, tidak lupa diucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Nizar Suhendra, SE, MPP selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal.
2. Bapak Rais, S.Pd, M.Kom selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.
3. Bapak Very Kurnia Bakti, M.Kom selaku dosen pembimbing I
4. Bapak Wildani Eko Nugroho, M.Kom selaku dosen pembimbing II
5. Bapak Wildan selaku narasumber
6. Semua pihak yang telah mendukung, membantu serta mendoakan penyelesaian laporan Tugas Akhir ini.

Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan sumbangan untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Tegal, 21 Mei 2021

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN .....	iv
HALAMAN PENGESAHAN .....	v
HALAMAN MOTTO .....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vii
ABSTRAK .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Pembatasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat .....	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penelitian Terkait .....	7
2.2 Landasan Teori.....	9
2.2.1 Hidroponik .....	9
2.2.2 Sistem Otomatisasi .....	10
2.2.3 Arduino IDE .....	11
2.2.4 Wemos D1 R1 .....	11
2.2.5 Arduino <i>Nano</i> .....	12
2.2.6 Sensor TDS .....	13
2.2.7 Sensor pH Meter .....	14
2.2.8 Pompa Air <i>Mini</i> .....	15
2.2.9 <i>Relay</i> .....	16
2.2.10 Sensor Ultrasonik .....	17
2.2.11 Sensor DHT11 .....	18
2.2.12 Sensor LDR .....	19
2.2.13 RTC ( <i>Real Time Clock</i> ).....	20
2.2.14 LCD 2004 .....	21
2.2.15 Kabel <i>Jumper</i> .....	22
2.2.16 <i>Flowchart</i> .....	22
2.2.17 Diagram Blok .....	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	27
3.1 Prosedur Penelitian.....	27
3.2 Metode Pengumpulan Data .....	29

BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM.....	31
4.1 Analisa Permasalahan .....	31
4.2 Analisa Kebutuhan Sistem.....	32
4.2.1 Perangkat Keras atau <i>Hardware</i> .....	32
4.2.2 Perangkat Lunak atau <i>Software</i> .....	33
4.3 Perancangan Sistem .....	34
4.3.1 Perancangan Diagram Blok.....	34
4.3.2 <i>Flowchart</i> .....	36
4.3.3 Desain <i>Input</i> atau <i>Output</i> .....	42
BAB V IMPLEMENTASI SISTEM .....	48
5.1 Implementasi Sistem .....	48
5.1.1 Implementasi Perangkat Keras .....	48
5.2 Pengujian Sistem.....	50
5.2.1 Rencana Pengujian.....	50
5.2.2 Pengujian.....	50
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	55
6.1 Kesimpulan .....	55
6.2 Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA .....	56
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Simbol Flowchart .....	23
Tabel 5.1 Penjelasan Pengujian Sistem.....	50
Tabel 5.2 Hasil Pengujian Otomatisasi Pertumbuhan dan Perawatan Selada Keriting. ....	50

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Wemos D1 R1 .....	12
Gambar 2.2. Arduino Nano .....	13
Gambar 2.3. Sensor TDS .....	14
Gambar 2.4. Sensor pH Meter .....	15
Gambar 2.5. Pompa Air Mini .....	16
Gambar 2.6. Relay .....	17
Gambar 2.7. Sensor Ultrasonik.....	18
Gambar 2.8. Sensor DHT11 .....	19
Gambar 2.9. Sensor LDR .....	20
Gambar 2.10. RTC.....	21
Gambar 2.11. LCD 20x4 .....	21
Gambar 2.12. Kabel Jumper .....	22
Gambar 2.13. Blok Fungsional.....	25
Gambar 2.14. Titik Penjumlahan.....	26
Gambar 2.15. Percabangan.....	26
Gambar 3.1. Alur Prosedur Penelitian .....	27
Gambar 3.2. Contoh Diagram Blok .....	28
Gambar 4.1. Blok Diagram Sistem Otomatisasi Pertumbuhan dan Perawatan Selada Keriting .....	34
Gambar 4.2. Flowchart Pemberian pH.....	36
Gambar 4.3. Flowchart Pemberian Nutrisi.....	37
Gambar 4.4. Flowchart Pemberian Nutrisi.....	38
Gambar 4.5. Flowchart Pengatur Suhu dan Kelembapan .....	39
Gambar 4.6. Flowchart Pencahayaan.....	40
Gambar 4.7. Flowchart Pengisian Air.....	41
Gambar 4.8. Rangkaian Keseluruhan Alat Otomatisasi Pertumbuhan dan Perawatan Selada Keriting .....	44
Gambar 5.1. Tampil Keseluruhan Alat .....	49
Gambar 5.2. Tampak Dalam .....	49

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Surat Kesedian Pembimbing I .....	A-1
Lampiran 2 Surat Kesedian Pembimbing II.....	B-1
Lampiran 3 Kode Program <i>Arduino Nano</i> .....	C-1
Lampiran 4 Kode Program <i>Wemos D1 R1</i> .....	D-1

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Dalam suatu negara agraris, pertanian merupakan sektor yang fundamental. Salah satu subsektor yang berperan dalam meningkatkan ketahanan pangan di Indonesia yaitu hortikultura. Hortikultura yang sering dijumpai oleh masyarakat adalah sayuran. Salah satu jenis sayuran yang memiliki kandungan gizi yang baik yaitu selada [1].

Tanaman selada keriting tumbuh baik di daerah yang memiliki udara sejuk sehingga cocok ditanam di dataran tinggi. Bila ditanam di dataran rendah cenderung lebih cepat berbunga dan berbiji sehingga memerlukan pemeliharaan intensif. Tanaman selada keriting kurang tahan terhadap sinar matahari langsung sehingga memerlukan naungan [5]. Pemberian kadar nutrisi dan pH air pada selada keriting hidroponik sangat berpengaruh pada pertumbuhan tanaman selada keriting. Begitu juga dengan keadaan suhu sekitar apalagi suhu pada dataran rendah yang mana memiliki suhu antara 23°C - 28°C sepanjang tahunnya. Apabila suhu, kadar nutrisi dan pH air pada tanaman selada keriting tidak sesuai, maka pertumbuhan selada keriting akan mengalami berbagai gangguan pertumbuhan dan penyakit pada tanaman. Begitu juga dengan intensitas cahaya yang diterima. Tanaman selada dapat tumbuh dengan optimal dengan tercukupinya intensitas cahaya dan kualitas cahaya yang dibutuhkan oleh tanaman.



Metode bercocok tanam tanpa tanah melainkan dengan menggunakan air bernutrisi sebagai media tanamnya yaitu hidroponik. Beberapa kelebihan dari metode hidroponik meliputi kebersihan lebih mudah terjaga, tidak ada masalah dengan pengolahan tanah, efisiensi penggunaan pupuk dan air, tanaman berproduksi dengan kualitas dan produktivitas tinggi, tanaman mudah diseleksi [3]. Hidroponik juga dapat menjadi solusi untuk bercocok tanam di lahan yang terbatas karena untuk melakukan hidroponik tidak harus memiliki lahan yang luas, bahkan dapat dilakukan secara *indoor*. Salah satu sistem hidroponik yang sering digunakan adalah *Nutrient Film Technique* (NFT), yaitu metode budidaya tanaman dimana akar tanaman tumbuh pada lapisan nutrisi yang dangkal dan tersirkulasi sehingga memungkinkan tanaman memperoleh air, nutrisi dan oksigen. Pada NFT air bersirkulasi selama 24 jam terus-menerus agar perakaran selalu mendapatkan air nutrisi sehingga memberikan limpahan oksigen kepada akar tanaman supaya baik untuk pertumbuhan tanaman [6].

Wemos D1 R1 merupakan sebuah mikrokontroler dari varian esp8266. Seperti mikrokontroler lainnya, Wemos D1 R1 dapat membaca sensor dan mengontrol alat robotik. Salah satu kelebihan dari Wemos D1 R1 yaitu sudah tertanam modul WiFi sehingga tidak perlu menambahkan modul WiFi tambahan. Wemos D1 R1 juga dapat diprogram menggunakan Arduino IDE.

Berdasarkan data sebelumnya maka dibutuhkan suatu alat otomatisasi yang bisa digunakan untuk mengontrol jalannya pertumbuhan dan perawatan pada tanaman selada keriting menggunakan Wemos D1 R1. Alat ini juga

diharapkan dapat mengontrol suhu, kadar nutrisi dan ph air sesuai kebutuhan selada keriting serta memberikan intensitas cahaya yang cukup jika terjadi pergantian cuaca.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan permasalahan di atas, adapun permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang *prototype* otomatisasi pertumbuhan dan perawatan selada keriting menggunakan Wemos D1 R1 untuk mengontrol dan memonitoring suhu, pencahayaan, kadar nutrisi air, dan kadar ph air.

## **1.3 Pembatasan Masalah**

Batasan masalah dibuat agar maksud dan tujuan dari penelitian ini terfokus sesuai dengan tujuan dan fungsinya adalah sebagai berikut :

1. Sistem dibuat dalam bentuk *prototype*.
2. Sistem ini ditempatkan di wilayah dataran rendah.
3. Sistem ini untuk tanaman selada keriting dengan konsep hidroponik.

## **1.4 Tujuan dan Manfaat**

### **1.4.1 Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat prototype otomatisasi pertumbuhan dan perawatan selada keriting menggunakan Wemos D1 R1 sehingga dapat memudahkan petani dalam merawat selada keriting.

### **1.4.2 Manfaat**

1. Bagi Mahasiswa
  - a. Menambah wawasan mahasiswa tentang bagaimana cara kerja mikrokontroler.
  - b. Memberi bekal untuk menyiapkan diri dalam dunia kerja.
  - c. Menggunakan hasil atau data-data untuk dikembangkan menjadi Tugas Akhir.
2. Bagi Politeknik Harapan Bersama Tegal
  - a. Sebagai tolak ukur kemampuan dari mahasiswa dalam menyusun proposal.
  - b. Memberikan kesempatan pada mahasiswa untuk terjun dan berkomunikasi langsung dengan masyarakat.
  - c. Sebagai bahan referensi bagi peneliti selanjutnya.
3. Bagi Masyarakat

Memberikan kemudahan pemilik tanaman dalam memonitoring dan mengontrol suhu, pencahayaan, kadar nutrisi dan ph air sesuai kebutuhan selada keriting.

## 1.5 Sistematika Penulisan

Laporan Tugas Akhir ini terdiri dari enam bab, yang masing-masing bab dengan perincian sebagai berikut :

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Dalam bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.

### **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Dalam bab ini menjelaskan tentang penelitian terkait yang diambil dari abstrak jurnal yang kita dapatkan dan juga menjelaskan landasan teori tentang kajian yang diteliti.

### **BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini membahas tentang langkah-langkah/tahapan perencanaan dengan bantuan beberapa metode, teknik, alat (*tools*) yang digunakan seperti prosedur penelitian, metode pengumpulan data, serta tempat dan waktu pelaksanaan penelitian.

### **BAB IV : ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM**

Bab ini menguraikan analisis semua permasalahan yang ada, dimana masalah-masalah yang muncul akan diselesaikan melalui

penelitian. Pada bab ini juga dilaporkan secara detail rancangan terhadap penelitian yang dilakukan. Perancangan sistem meliputi analisis permasalahan, kebutuhan *hardware* dan *software*, perancangan (diagram blok, *flowchart*, *UML*), perancangan *database* dan tabel.

#### **BAB V : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi tentang uraian rinci hasil yang didapatkan dari penelitian yang dilakukan. Pada bab ini juga berisi analisis tentang bagaimana hasil penelitian dapat menjawab pertanyaan pada latar belakang masalah.

#### **BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini menguraikan kesimpulan seluruh isi laporan Tugas Akhir dan saran-saran untuk mengembangkan hasil penelitian ini.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Penelitian Terkait**

Penelitian yang dilakukan oleh Irene Setiawati dkk (2020) dalam jurnal penelitiannya yang berjudul *SISTEM HIDROPONIK BERBASIS INTERNET OF THINGS* mengatakan bahwa sensor pH DFRobot E-201-C dan sensor suhu DS18B20 yang digunakan dalam sistem hidroponik dapat memberikan hasil pembacaan pH dan suhu dengan selisih yang masih dapat diterima, yaitu 0,7% untuk pengukuran sensor pH dan 1,7 % untuk pengukuran sensor suhu. Demikian juga modul *relay*, pompa air dan *solenoid valve* dalam sistem hidroponik juga bekerja sesuai dengan perancangan. *Relay 2* dan *solenoid valve* akan bekerja jika pH air dalam wadah tanam hidroponik bernilai di bawah 6 atau di atas 7. *Solenoid valve* akan berhenti bekerja jika tinggi permukaan air dalam wadah telah terkuras hingga kurang dari 3 cm dan pompa air akan bekerja untuk mengisi wadah tanam dengan air dari bak penampungan hingga tinggi air dalam wadah mencapai 8 cm. Komunikasi alat dengan aplikasi *ThingSpeak* dapat berjalan dengan baik dengan rata-rata durasi pengiriman data adalah 22-24 detik. Sistem hidroponik dapat dimonitor dengan *Smartphone* pengguna untuk dapat menampilkan data suhu dan nilai pH. Pada sistem ini hanya mengatur pH dan suhu air saja, tanpa mengatur nutrisi pada air. Perlu adanya tambahan

pengatur nutrisi air sebab pada metode hidroponik memerlukan nutrisi sebagai pengganti pupuk tanaman [7].

Penelitian yang dilakukan oleh Addy Rachmad Nurcahyo dkk (2020) dalam jurnal penelitiannya yang berjudul PROTOTIPE SISTEM PEMBUATAN LARUTAN NUTRISI OTOMATIS PADA HIDROPONIK METODE *NUTRIENT FILM TECHNIQUE* mengatakan bahwa simulasi penghitungan umur tanaman yang dilakukan menggunakan modul RTC DS3231 berjalan dengan akurat menambahkan umur 1 hari setiap 60 detik dari umur 0 hari sampai dengan 49 hari. Pembuatan larutan nutrisi dapat berjalan secara otomatis ditandai dengan respon aktuator pada kondisi pengisian air, pencampuran nutrisi AB Mix dan sirkulasi dengan kadar TDS larutan nutrisi yang dihasilkan rata-rata sebesar 640 ppm, 716 ppm, 833 ppm dan 862 ppm. Bahan utama yang digunakan terbuat dari pipa pvc yang dirancang dan disusun sedemikian rupa menjadi instalasi hidroponik sistem NFT. Pada alat ini hanya digunakan untuk mengatur kadar nutrisi *AB MIX* saja tanpa adanya pengatur pH air. Harus ada tambahan pengatur pH air guna menghindari berbagai penyakit tanaman selada [15].

Penelitian yang dilakukan oleh Rifai Mashudi dkk (2020) dalam jurnal penelitiannya yang berjudul PERANCANGAN SISTEM NUTRISI OTOMATIS PADA TANAMAN HIDROPONIK DENGAN MIKROKONTROLER NODEMCU BERBASIS IOT mengatakan bahwa alat yang telah dibuat akan bekerja ketika NodeMCU mendapatkan koneksi WiFi, setelah itu NodeMCU sudah siap menerima dan mengolah data. Data berasal

dari sensor TDS dan sensor ultrasonik. Dimana fungsi dari sensor TDS akan mendeteksi nilai kandungan padatan terlarut dalam bentuk ppm dan sensor ultrasonik akan mendeteksi ketinggian cairan nutrisi berbentuk indikator high dan low. Lalu sensor akan mengirimkan data ke NodeMCU, setelah diolah data akan dikirimkan ke server Aplikasi Blynk. Pada aplikasi Blynk kita bisa memantau nilai kandungan nutrisi dan level cairan nutrisi dimanapun dan kapanpun. Ketika katup sensor TDS membaca kandungan nutrisi berada dibawah 560 ppm katup solenoid akan terbuka, setelah kandungan nutrisi melebihi nilai 840 ppm akan menutup kembali. Selain inputan berupa sensor yang mengubah kondisi katup solenoid, kita juga bisa mengoperasikan katup solenoid melalui antarmuka aplikasi Blynk. Alat ini akan bekerja ketika telah terkoneksi WiFi. Pada alat ini juga hanya digunakan untuk mengatur kadar nutrisi *AB MIX* saja tanpa adanya pengatur pH air. Maka harus ada tambahan pengatur pH air serta alat tidak harus terkoneksi WiFi terlebih dahulu untuk bekerja [16].

## **2.2 Landasan Teori**

### **2.2.1 Hidroponik**

Hidroponik yaitu metode bercocok tanam tanpa menggunakan media tanah namun menggunakan air dan larutan nutrisi yang dibutuhkan tanaman sebagai medianya. Selain air dan larutan nutrisi, hidroponik juga menggunakan media tanam lain seperti *rockwool*, arang sekam, zeolit, dan berbagai media yang ringan dan steril lainnya. Hidroponik merupakan salah satu sistem budidaya yang



populer dikalangan masyarakat khususnya di daerah perkotaan, karena sistem hidroponik dapat memanfaatkan lahan yang sempit.

Hidroponik juga dikenal dengan istilah *Nutri Culture*, *Water Culture*, *Gravel Bed Culture* dan *Soiless Culture* atau budidaya tanaman tanpa tanah. Pada sistem pertanian menggunakan hidroponik, yang perlu ditekankan adalah pemenuhan kebutuhan nutrisi. Oleh karena itu, meskipun tidak melibatkan tanah dalam media tanamnya, tanaman hidroponik tetap tumbuh bahkan kualitasnya lebih unggul.

Hidroponik berasal dari bahasa Yunani, yaitu *hydro* yang berarti air dan *ponos* yang artinya kerja, daya atau cara. Jadi hidroponik adalah cara bertanam menggunakan air sebagai media tanam. Prinsip budidaya tanaman secara hidroponik adalah memberikan nutrisi yang diperlukan tanaman dalam bentuk larutan dengan cara disiramkan, ditetaskan, dialirkan atau disemprotkan pada media tumbuh tanaman.

### **2.2.2 Sistem Otomatisasi**

Otomatisasi merupakan sebuah cara atau proses penggunaan sebuah mesin, sistem kontrol, ataupun sebuah teknologi informasi untuk dapat lebih mengoptimalkan pekerjaan. Proses Otomatisasi ini pada umumnya dilakukan jika dirasa bahwa proses sebelumnya memakan waktu yang cukup lama bila menggunakan tenaga kerja manusia baik berdasarkan faktor kuantitas maupun kualitas.

Sistem otomatisasi memiliki banyak keunggulan. Salah satunya yaitu biaya produksi yang menurun. Dalam jangka panjang,

menggantikan tenaga manusia dengan mesin dapat memotong biaya produksi cukup banyak. Produktivitas dan profit pun meningkat sebab operasi manufaktur dapat dilakukan dengan lebih cepat dan akurat.

### 2.2.3 Arduino IDE

IDE (*Integrated Development Environment*) merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui *software* inilah Arduino diprogram untuk melakukan fungsi-fungsi yang dinamakan melalui *sintaks* pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama *Bootloader* yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler* Arduino dengan mikrokontroler. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C atau C++ yang membuat operasi *input* dan *output* menjadi lebih mudah.

### 2.2.4 Wemos D1 R1

Wemos D1 R1 merupakan *board* varian dari ESP8266 dimana sudah tertanam modul *WiFi* dan dirancang menyerupai Arduino Uno. Kelebihan dari Wemos D1 R1 ini adalah bersifat *open source*, dapat diprogram menggunakan Arduino IDE, *pinout* yang kompatibel

dengan Arduino Uno, dapat berdiri sendiri tanpa menggunakan mikrokontroler lain, memiliki prosesor 32-bit dengan kecepatan 80 MHz, serta bisa diprogram dengan bahasa pemrograman *Python* dan *Lua* [9].

Untuk menggunakan Wemos D1 R1, pada prinsipnya sama dengan menggunakan *board* lain yang berbasis ESP8266. Bisa menggunakan firmware NodeMCU dan memprogramnya menggunakan Lua atau bisa juga membuat *firmware* sendiri menggunakan Arduino IDE. Yang perlu diperhatikan adalah, pastikan Arduino IDE yang digunakan sudah diinstal *addon board* ESP8266 sebelum digunakan. Berikut adalah Wemos D1 R1, seperti pada gambar 2.1.



Gambar 2.1. Wemos D1 R1

### 2.2.5 Arduino Nano

Arduino Nano merupakan *board* mikrokontroler yang berbasis AT Mega328. Arduino Nano mempunyai 14 *digital input* atau *output pin*, 6 *input analog*, osilator kristal 16MHz, koneksi USB dan tombol *reset* [13].

Arduino *Nano* adalah salah satu varian dari produk *board* mikrokontroler keluaran Arduino terkecil. Arduino *Nano* tidak dilengkapi dengan soket catudaya, tetapi terdapat pin untuk catu daya luar atau dapat menggunakan catu daya dari *mini USB port*. Berikut adalah Arduino *Nano*, seperti pada gambar 2.2.



Gambar 2.2. Arduino *Nano*

#### 2.2.6 Sensor TDS

Merupakan sensor kompatibel Arduino yang digunakan untuk mengukur kadar TDS (*Total Dissolve Solid*) pada air. Sensor ini mendukung *input* tegangan antara 3.3 - 5V, serta *output* tegangan analog yang dihasilkan berkisar pada 0 - 2.3V.

Sensor TDS digunakan untuk mengetahui jumlah kandungan zat padat dalam cairan dengan memanfaatkan sifat konduktivitas elektrik dari air. Konduktivitas elektrik sendiri merupakan ukuran seberapa kuat suatu larutan dapat menghantarkan listrik. Semakin banyak zat padat dalam cairan, maka hasil pembacaan sensor juga akan semakin besar. Dalam dunia pertamanan, TDS meter merupakan alat yang dapat digunakan untuk mengukur kepekatan larutan nutrisi hidroponik

atau konsentrasi larutan nutrisi. Pengukuran nutrisi hidroponik adalah suatu hal yang mutlak dan sifatnya sangat penting. Sebab jika larutan tidak diukur, bisa jadi tanaman kekurangan atau kelebihan nutrisi yang akan menjadi racun bagi tanaman itu sendiri [3]. Berikut adalah Sensor TDS, seperti pada gambar 2.3.



Gambar 2.3. Sensor TDS

### 2.2.7 Sensor pH Meter

Sensor pH Meter adalah alat ukur pada tingkat keasaman cairan yang menggunakan penginderaan pengukur standar industri sebagai komponen utamanya. Elektroda sensor terbuat dari membran kaca sensitif dengan impedansi kecil sehingga menghasilkan hasil pengukuran dengan respon cepat dan stabilitas terhadap suhu tinggi. Hasil pembacaan sensor bisa langsung diakses oleh mikrokontroler. Sensor ini sangat ideal untuk aplikasi pengukuran pH cairan dalam jangka panjang. [10].

Prinsip kerja pH meter yaitu didasarkan pada pengukuran pH secara potensiometrik. Sistem pengukuran dalam pH meter berisi

elektroda kerja dan elektroda referensi. Perbedaan potensial antara 2 elektroda tersebut sebagai fungsi dari pH dalam larutan yang diukur. Elektroda ini memonitor perubahan voltase yang disebabkan oleh perubahan aktivitas ion hidrogen ( $H^+$ ) dalam larutan. Keluaran dari pH meter sudah dikalibrasi dalam mV dan kondisi ideal dari elektroda pH pada suhu  $25^{\circ}C$ . Dengan memonitor perubahan tegangan yang disebabkan oleh perubahan aktivitas ion hidrogen ( $H^+$ ) dalam larutan maka pH larutan dapat diketahui [11]. Berikut adalah Sensor pH Meter, seperti pada gambar 2.4.



Gambar 2.4. Sensor pH Meter

### 2.2.8 Pompa Air *Mini*

Pompa air mini merupakan pompa berukuran kecil yang dapat mengeluarkan tekanan air. Pompa air juga dapat membuat gelombang udara pada kolam atau akuarium untuk sirkulasi air. Dalam Hidroponik pompa air digunakan untuk siklus pengairan agar perakaran selalu mendapatkan air nutrisi sehingga memberikan

limpahan oksigen kepada akar tanaman supaya baik untuk pertumbuhan tanaman.

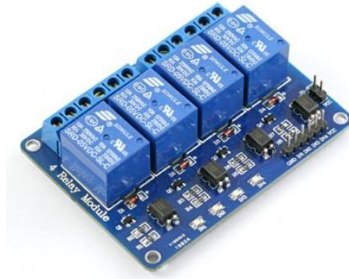
Pompa air mini memiliki aliran air sebesar 700ml setiap 30 detik. Pompa ini dilengkapi dengan mesin yang bisa mengeluarkan tekanan air yang kuat sehingga dapat menyaring air akuarium dengan cepat dan merata. Pompa ini juga terbuat dari bahan berkualitas dan pemasangannya cukup mudah. Berikut adalah Pompa Air *Mini*, seperti pada gambar 2.5.



Gambar 2.5. Pompa Air *Mini*

### 2.2.9 *Relay*

*Relay* adalah Saklar yang dioperasikan menggunakan listrik dan merupakan komponen Elektromekanikal yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (*Coil*) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar). *Relay* menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi [3]. Berikut adalah *Relay*, seperti pada gambar 2.6.



Gambar 2.6. *Relay*

### 2.2.10 Sensor Ultrasonik

Gelombang ultrasonik merupakan gelombang yang umum digunakan radar untuk mendeteksi keberadaan suatu benda dengan memperkirakan jarak antara sensor dan benda tersebut. Sensor jarak yang umum digunakan untuk mendeteksi jarak yaitu sensor ultrasonik. Pengertian sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya.

Sensor ultrasonik terdiri dari dari dua unit, yaitu unit pemancar dan unit penerima struktur unit pemancar dan penerima. Pantulan gelombang ultrasonik terjadi bila ada objek tertentu dan pantulan gelombang ultrasonik akan diterima kembali oleh unit sensor penerima. Selanjutnya unit sensor penerima akan menyebabkan diafragma penggetar akan bergetar dan efek *piezoelectric* menghasilkan sebuah tegangan bolak-balik dengan frekuensi yang sama [12]. Berikut adalah Sensor Ultrasonik, seperti pada gambar 2.7.

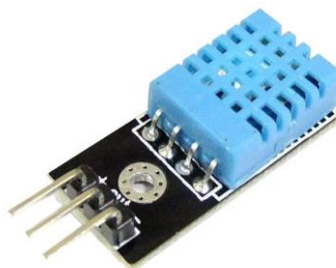




Gambar 2.7. Sensor Ultrasonik

### 2.2.11 Sensor DHT11

Sensor DHT11 adalah modul sensor yang berfungsi untuk mendeteksi suhu dan kelembapan yang memiliki *output* tegangan analog yang dapat diolah lebih lanjut menggunakan mikrokontroler. Sensor DHT11 ini mempunyai teknik pendeteksian sinyal digital yang baik pada suhu dan kelembapan. Sensor ini dapat diandalkan dan memiliki kestabilan jangka panjang. Sensor DHT11 ini mempunyai 3 kaki pin yang dimana pin VCC antara 3 volt – 5 volt, pin data keluaran dan pin GND atau *Ground* [9]. Berikut adalah Sensor DHT11, seperti pada gambar 2.8.

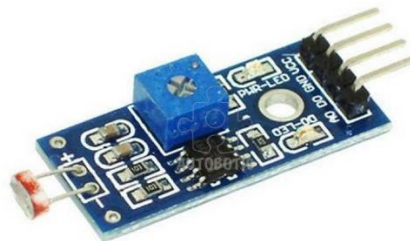


Gambar 2.8. Sensor DHT11

### 2.2.12 Sensor LDR

LDR (*Light Dependent Resistor*) merupakan salah satu komponen resistor yang nilai resistansinya akan berubah-ubah sesuai intensitas cahaya yang diterima sensor ini. LDR juga dapat digunakan sebagai sensor cahaya. Perlu diketahui bahwa nilai resistansi dari sensor ini sangat bergantung pada intensitas cahaya. Semakin banyak cahaya yang mengenainya, maka akan semakin menurun nilai resistansinya. Sebaliknya jika semakin sedikit cahaya yang mengenai sensor (gelap), maka nilai hambatannya akan menjadi semakin besar sehingga arus listrik yang mengalir akan terhambat.

Umumnya Sensor LDR memiliki nilai hambatan 200 Kilo Ohm pada saat dalam kondisi sedikit cahaya (gelap), dan akan menurun menjadi 500 Ohm pada kondisi terkena banyak cahaya. Tak heran jika komponen elektronika ini banyak diimplementasikan sebagai sensor lampu penerang jalan, lampu kamar tidur, alarm dan lain-lain. Berikut adalah Sensor LDR, seperti pada gambar 2.9.

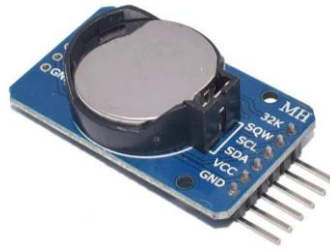


Gambar 2.9. Sensor LDR

### 2.2.13 RTC (*Real Time Clock*)

RTC adalah sebuah modul yang berfungsi untuk menjalankan fungsi waktu dan kalender secara *realtime* berbasis DS1307 dengan menggunakan *backup supply* berupa *battery*. Modul ini dibuat dengan menggunakan PCB berbahan fiber dan juga menggunakan lapisan *mask solder* untuk menjaga agar PCB tidak korosi. Selain itu Modul ini sebagian besar menggunakan komponen SMD, sehingga modul terlihat minimalis dan menarik.

RTC pada dasarnya sama seperti jam yang sering kita gunakan. RTC berjalan dengan suplai yang diberikan oleh baterai yang menjaga waktu tepat berjalan walaupun catu utama dilepas dari rangkaian. Dengan menggunakan RTC, proses penentuan lama waktu ketika catu daya utama dilepas untuk *men-tracking* data akan lebih mudah. Pada umumnya, mikrokontroler memiliki *time keeper* yang digunakan sebagai sistem *clocking*. RTC dibutuhkan pada mikrokontroler disebabkan *timekeeper* yang ada di mikrokontroler ini akan mati jika daya yang menyuplai dicabut. Hal ini akan menyulitkan proses pengambilan data awal dan penentuan data terakhir [13]. Berikut adalah RTC, seperti pada gambar 2.10.



Gambar 2.10. RTC

#### 2.2.14 LCD 2004

*LCD (Liquid Crystal Display) 20x04* adalah jenis media tampilan atau *Display* dari bahan cairan kristal sebagai penampil utama. *LCD 20x4* dapat menampilkan sebanyak 32 karakter yang terdiri dari 4 baris dengan tiap baris menampilkan 20 karakter. Pada Arduino untuk mengendalikan *LCD Karakter 20x4* untuk librarynya secara *default* sudah ada librarynya yaitu *LiquidCrystal.h*. *LCD* ada bermacam-macam ukuran 8x1, 16x1, 16x2, 16x4, 20x4. Berikut adalah *LCD 20x4*, seperti pada gambar 2.11.

Gambar 2.11. *LCD 20x4*

### 2.2.15 Kabel *Jumper*

Kabel *jumper* digunakan untuk menghubungkan antar komponen di *bread board* tanpa memerlukan solder. Kabel *jumper* umumnya memiliki konektor atau pin di masing-masing ujungnya. Konektor untuk menusuk disebut *male connector*, dan konektor untuk ditusuk disebut *female connector* [14].

Karakteristik dari kabel *jumper* ini memiliki panjang antara 10 sampai 20 cm. Dalam merancang sebuah desain rangkaian elektronik, maka dibutuhkan sebuah kabel yang digunakan untuk menghubungkannya. Berikut adalah Kabel *Jumper*, seperti pada gambar 2.12.



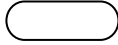
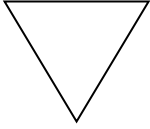
Gambar 2.12. Kabel *Jumper*

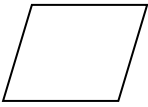


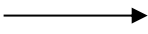
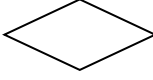

### 2.2.16 *Flowchart*

*Flowchart* yaitu suatu bagan dengan simbol-simbol tertentu yang menggambarkan urutan proses secara mendetail dan hubungan antara suatu proses dengan proses lainnya dalam suatu program. Dalam perancangan *flowchart* sebenarnya tidak ada rumus atau patokan yang bersifat mutlak. Hal ini didasari oleh *flowchart* (bagan

alir) adalah sebuah gambaran dari hasil pemikiran dalam menganalisa suatu permasalahan dalam komputer karena setiap analisa akan menghasilkan hasil yang bervariasi antara satu dan lainnya. Secara garis besar setiap perancangan *flowchart* selalu terdiri dari tiga bagian, yaitu *input*, *proses* dan *output*. Berikut ini adalah beberapa simbol yang digunakan dalam menggambar suatu *Flowchart*, seperti pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Simbol *Flowchart*

No	Simbol	Pengertian	Keterangan
1.		Mulai / berakhir ( <i>Terminal</i> )	Digunakan untuk memulai, mengakhiri, atau titik henti dalam sebuah proses atau program; juga digunakan untuk menunjukkan pihak eksternal.
2.		Arsip	Arsip dokumen disimpan dan diambil secara manual. Huruf didalamnya menunjukkan cara pengurutan arsip: N = Urut Nomor; A = Urut Abjad; T = Urut Tanggal.

No	Simbol	Pengertian	Keterangan
3.		<i>Input / Output;</i> Jurnal / Buku Besar	Digunakan untuk menggambarkan berbagai media <i>input</i> dan <i>output</i> dalam sebuah bagan alir program.
4.		Penghubung Pada Halaman Berbeda	Menghubungkan bagan alir yang berada di halaman yang berbeda.
5.		Pemrosesan Komputer	Sebuah fungsi pemrosesan yang dilaksanakan oleh komputer biasanya menghasilkan perubahan terhadap data atau informasi
6.		Arus Dokumen atau Pemrosesan	Arus dokumen atau pemrosesan; arus normal adalah ke kanan atau ke bawah.
7.		Keputusan	Sebuah tahap pembuatan keputusan
8.		Penghubung Dalam Sebuah Halaman	Menghubungkan bagan alir yang berada pada halaman yang sama.

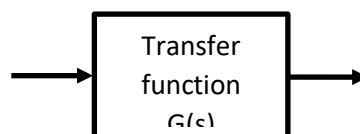
### 2.2.17 Diagram Blok

Diagram blok adalah diagram dari sistem dimana bagian utama atau fungsi yang diwakili oleh blok dihubungkan dengan garis yang menunjukkan hubungan dari blok. Mereka banyak digunakan dalam bidang teknik dalam desain perangkat keras, desain elektronik, desain perangkat lunak, dan diagram alur proses.

Diagram blok biasanya digunakan untuk level yang lebih tinggi, deskripsi yang kurang mendetail yang dimaksudkan untuk memperjelas konsep keseluruhan tanpa memperhatikan detail implementasi. Bandingkan ini dengan diagram skema dan diagram tata letak yang digunakan dalam teknik kelistrikan, yang menunjukkan detail implementasi komponen listrik dan konstruksi fisik. Berikut ini komponen-komponen dasar Blok Diagram:

#### 1. Blok Fungsional

Blok fungsional atau biasa disebut blok memuat fungsi alih komponen, yang dihubungkan dengan anak panah untuk menunjukkan arah aliran sinyal. Anak panah yang menuju ke blok menunjukkan masukan dan anak panah yang meninggalkan blok menyatakan keluaran.

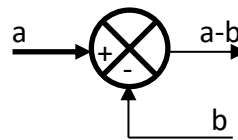


Gambar 2.13. Blok Fungsional



## 2. Titik Penjumlahan (*Summing Point*)

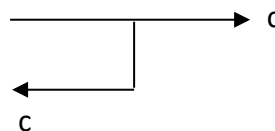
Titik penjumlahan direpresentasikan dengan lingkaran yang memiliki tanda silang (X) di dalamnya. Memiliki dua atau lebih input dan output tunggal. Titik penjumlahan menghasilkan jumlah aljabar dari input, juga melakukan penjumlahan atau pengurangan atau kombinasi penjumlahan dan pengurangan input berdasarkan polaritas input.



Gambar 2.14. Titik Penjumlahan

## 3. Percabangan

Ketika ada lebih dari satu blok, dan menginginkan menerapkan input yang sama ke semua blok, dapat menggunakan percabangan. Dengan menggunakan percabangan, input yang sama menyebar ke semua blok tanpa mempengaruhi nilainya.



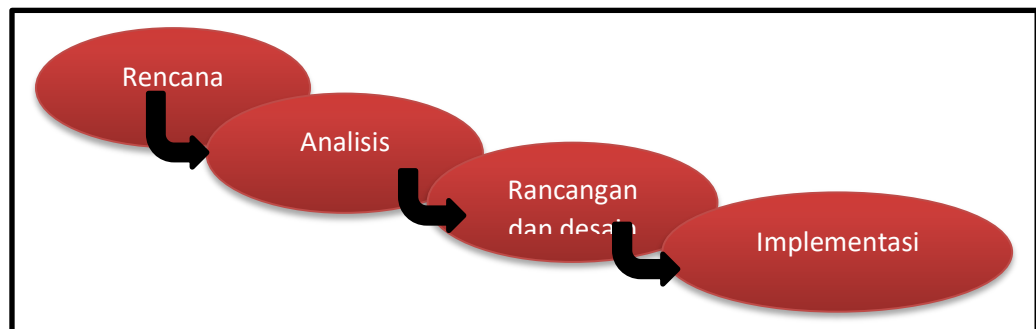
Gambar 2.15. Percabangan

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Prosedur Penelitian

Berikut adalah Prosedur Penelitian dimana digambarkan seperti gambar 3.1.



Gambar 3.1. Alur Prosedur Penelitian

1. Rencana atau *Planning*

Rencana atau *planning* merupakan langkah awal dalam melakukan penelitian dengan mengumpulkan data dan mengamati petani dalam menanam selada. Rencananya akan dibuat sebuah produk sistem Otomatisasi Pertumbuhan dan Perawatan Selada Keriting Menggunakan Wemos D1 R1 dengan *input* Sensor Suhu, LDR, pH dan TDS.

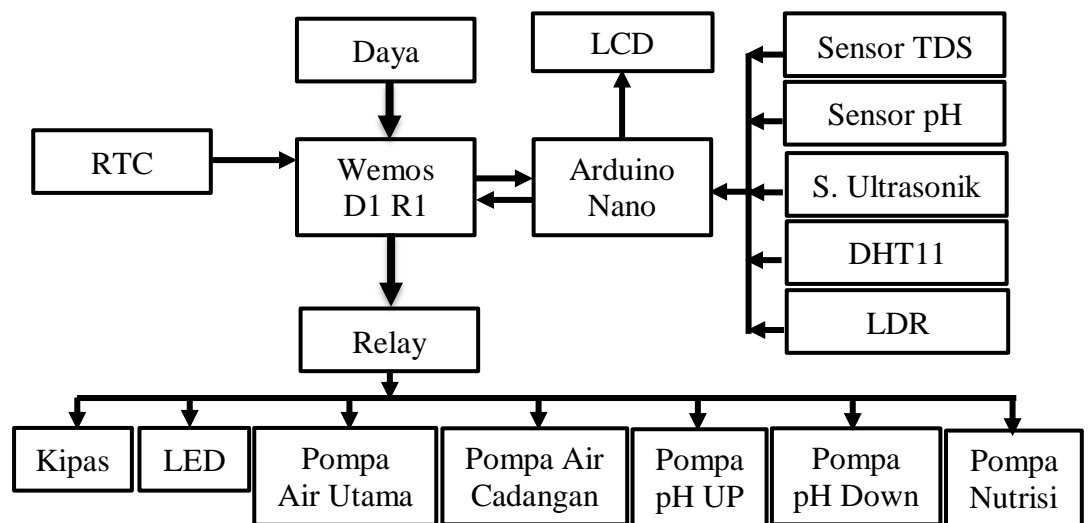
2. Analisis

Melakukan analisis permasalahan yang timbul akibat pengaturan pH, nutrisi hidroponik, suhu, serta pencahayaan tanaman, dengan mengumpulkan data data yang diperlukan sebagai bahan kajian maka diperlukan sebuah sistem yang dapat mendeteksi dan

pengatur suhu, pencahayaan, kadar pH dan nutrisi air.

### 3. *Desain*

Perancangan sistem merupakan tahap pengembangan setelah analisis sistem dilakukan. Rancang bangun Otomatisasi Pertumbuhan dan Perawatan Selada Keriting Menggunakan Wemos D1 R1 menggunakan flowchart untuk alur kerja alat. Dalam perancangan ini akan memerlukan beberapa *hardware* yang akan digunakan seperti Wemos D1 R1, Arduino Nano, sensor TDS, Sensor pH, Sensor Ultrasonik, Sensor LDR, RTC, Pompa air *mini*, Sensor suhu, dan LCD 20x4. Berikut adalah Contoh Diagram Blok, seperti pada gambar 3.2.



Gambar 3.2. Contoh Diagram Blok

#### 4. *Implementation*

Hasil dari penelitian ini akan diujicobakan secara *real* untuk menilai seberapa baik produk Sistem Otomatisasi Pertumbuhan dan Perawatan Selada Keriting Menggunakan Wemos D1 R1 yang telah dibuat serta memperbaiki bila ada kesalahan kesalahan yang yang terjadi. Kemudian hasil dari uji coba tersebut akan diimplementasikan.

### **3.2 Metode Pengumpulan Data**

#### 1. Observasi

Dilakukan pengamatan pada objek terkait guna untuk mengumpulkan data yang diperlukan untuk pembuatan produk. Meninjau secara langsung lokasi yang akan dirancang bangun Otomatisasi Pertumbuhan dan Perawatan Selada Keriting Menggunakan Wemos D1 R1.

#### 2. Wawancara

Teknik pengumpulan data adalah melakukan wawancara dengan Bapak Wildan selaku pemilik HS Hidroponik di Harjosari Kidul Kec. Adiwerna Kota Tegal untuk mendapatkan berbagai informasi dan Analisa yang nantinya akan dijadikan acuan dalam pembuatan produk.

### 3. Studi Literatur

Dalam hal ini bahan-bahan referensi yang berhubungan dengan materi Rancang Bangun Otomatisasi Pertumbuhan dan Perawatan Selada Keriting Menggunakan Wemos D1 R1 dikumpulkan dari jurnal, buku, atau internet.

## BAB IV

### ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

#### 4.1 Analisa Permasalahan

Pemberian kadar nutrisi dan pH air pada selada keriting hidroponik sangat berpengaruh pada pertumbuhan tanaman selada keriting. Begitu juga dengan keadaan suhu sekitar apalagi suhu pada dataran rendah yang mana memiliki suhu antara 23°C - 28°C sepanjang tahunnya. Apabila suhu, kadar nutrisi dan pH air pada tanaman selada keriting tidak sesuai, maka pertumbuhan selada keriting akan mengalami berbagai gangguan pertumbuhan dan penyakit pada tanaman. Begitu juga dengan intensitas cahaya yang diterima. Tanaman selada dapat tumbuh dengan optimal dengan tercukupinya intensitas cahaya dan kualitas cahaya yang dibutuhkan oleh tanaman.

Otomatisasi merupakan sebuah cara atau proses penggunaan sebuah mesin, sistem kontrol, ataupun sebuah teknologi informasi untuk dapat lebih mengoptimalkan pekerjaan. Salah satu mikrokontroler yang dapat digunakan untuk sistem otomatisasi yaitu *Wemos D1 R1*. *Wemos D1 R1* merupakan *board* varian dari *ESP8266* dimana sudah tertanam modul *WiFi* dan dirancang menyerupai *Arduino Uno*. Seperti mikrokontroler yang lain, *Wemos D1 R1* dapat mengatur *pin-pin* yang ada pada *board*-nya. Untuk *supply* dayanya dapat menggunakan kabel *USB Micro* atau dengan catu daya 9-24v melalui *port DC input*. *GPIO* atau *General Purpose Input Output*

digunakan untuk menentukan *pin* dari *board* mikrokontroler yang akan diinsialisasikan pada *Arduino IDE*.

Oleh karena itu dengan adanya alat yang akan dibuat diharapkan dapat membantu pekerjaan petani selada dalam merawat selada keriting.

## 4.2 Analisa Kebutuhan Sistem

Analisa kebutuhan dilakukan untuk mengetahui spesifikasi dari kebutuhan alat yang akan dibuat. Perangkat-perangkat yang dibutuhkan meliputi:

### 4.2.1 Perangkat Keras atau *Hardware*

*Hardware* adalah salah satu komponen dari sebuah komputer yang sifatnya bisa dilihat dan diraba secara langsung atau yang berbentuk nyata, yang berfungsi untuk mendukung proses komputerisasi. *Hardware* dapat bekerja berdasarkan perintah yang telah ditentukan ada padanya, atau yang disebut dengan istilah *instructionset*. Dengan adanya perintah yang dapat dimengerti oleh *hardware* tersebut, maka *hardware* tersebut dapat melakukan berbagai kegiatan yang telah ditentukan oleh pemberi perintah.

Pembuatan alat otomatisasi pertumbuhan dan perawatan selada keriting menggunakan *Wemos D1 R1* ini memerlukan spesifikasi perangkat keras seperti berikut:

1. Laptop atau Komputer
2. *Wemos D1 R1*

3. *Arduino Nano*
4. Sensor TDS
5. Sensor pH Meter
6. Pompa Air *Mini*
7. *Relay*
8. Sensor Ultrasonik
9. Sensor DHT11
10. Sensor LDR
11. RTC
12. *LCD 20x4*
13. Kabel *Jumper*
14. Adaptor 12V

#### **4.2.2 Perangkat Lunak atau *Software***

*Software* adalah sekumpulan data elektronik yang disimpan dan diatur oleh komputer dapat berupa program atau instruksi yang akan menjalankan suatu perintah. *Software* secara fisik tidak berwujud, maka tidak dapat disentuh, dipegang, namun dijalankan dalam *system* operasi, perangkat lunak memiliki fungsitertentu, dan biasanya untuk mengaktifkan perangkat keras. Dapat dikatakan perangkat lunak bekerja didalam perangkat keras.



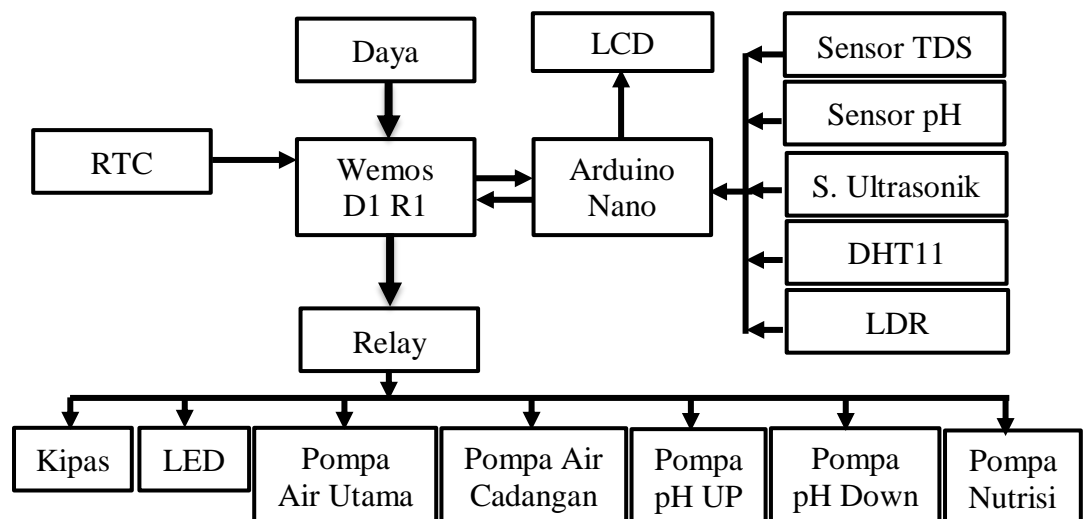
Pembuatan alat pengembangan sistem otomatisasi pertumbuhan dan perawatan selada keriting menggunakan *Wemos D1 R1* ini memerlukan perangkat lunak seperti berikut:

1. *Arduino IDE*
2. *Bot Telegram*
3. *Xampp (Server Offline)*
4. *Notepad++*

### 4.3 Perancangan Sistem

#### 4.3.1 Perancangan Diagram Blok

Perancangan diagram blok merupakan suatu pernyataan gambar yang diringkas, dari gabungan sebab akibat antara masukan dan keluaran dari suatu sistem. Perancangan diagram blok untuk alat yang akan dibuat ditampilkan pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Blok Diagram Sistem Otomatisasi Pertumbuhan dan Perawatan Selada Keriting

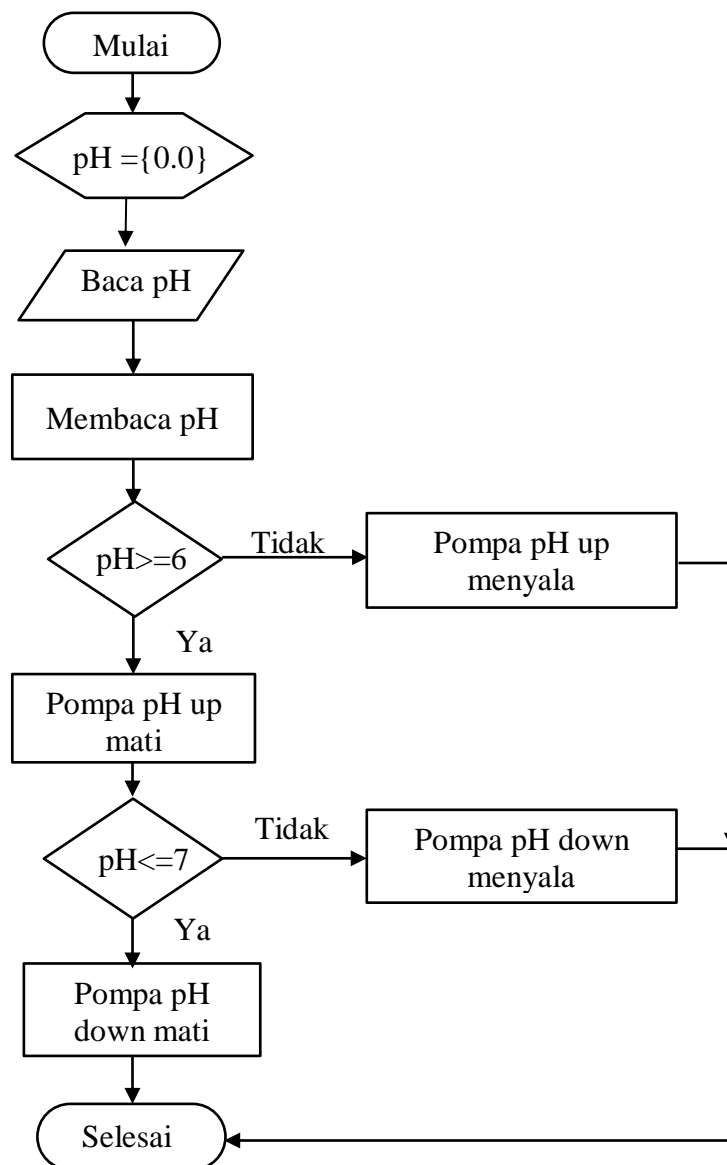
1. Daya sebagai penyuplai arus listrik untuk perangkat yang digunakan.
2. *Wemos D1 R1* sebagai pengontrol dan pengolah data dari perangkat *Input Output* sensor, serta sebagai pengirim data ke *database*.
3. *Arduino Nano* sebagai bantuan untuk menambah *port* yang kurang pada *Wemos D1 R1*.
4. RTC sebagai pengatur tanggal dan jam otomatis.
5. Sensor Ultrasonik sebagai pendeteksi kapasitas air pada bak utama, bak cadangan, larutan pH *Up*, larutan pH *Down*, dan larutan Nutrisi *AB Mix*.
6. pH sebagai pendeteksi kadar pH dalam air.
7. TDS sebagai pendeteksi kadar Nutrisi dalam air.
8. Sensor DHT11 sebagai pendeteksi suhu dan kelembapan.
9. Sensor LDR sebagai pendeteksi intensitas cahaya.
10. *LCD* sebagai intrface perangkat.
11. *Relay* sebagai penyambung dan pemutus rangkaian.
12. Pompa air sebagai alat pengalir air utama, air cadangan, air nutrisi, air pH *up*, dan air pH *down*.
13. *LED* sebagai pemberi cahaya pengganti sinar matahari.
14. Kipas sebagai pendingin suhu udara sekitar.

### 4.3.2 Flowchart

*Flowchart* adalah bagian alir yang menggambarkan tentang urutan langkah jalannya suatu program dalam sebuah bagan dengan simbol-simbol bagan yang sudah ditentukan seperti berikut:

#### 1. *Flowchart* Pemberian pH

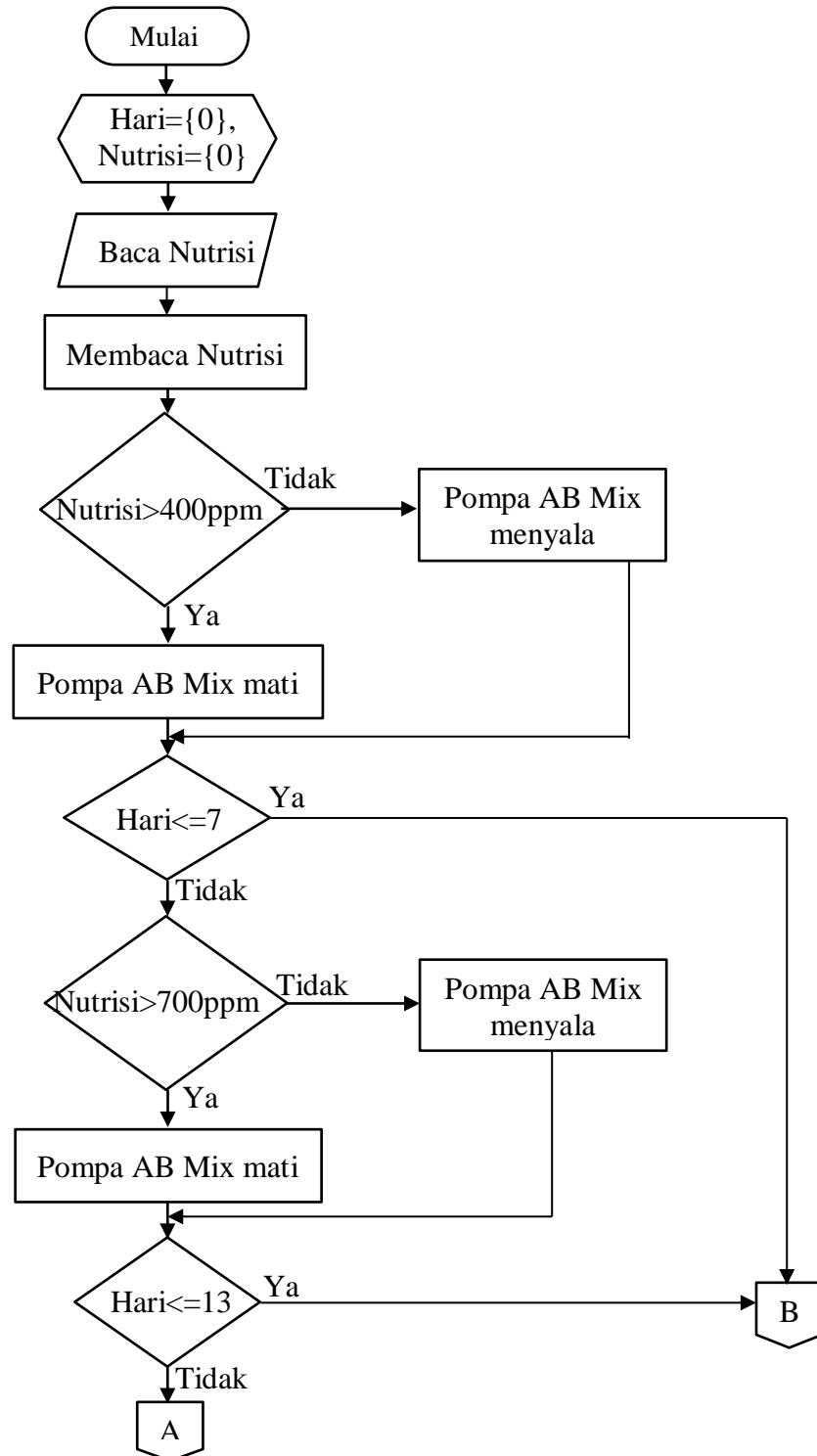
Berikut *Flowchart* Pemberian pH, seperti gambar 4.2.



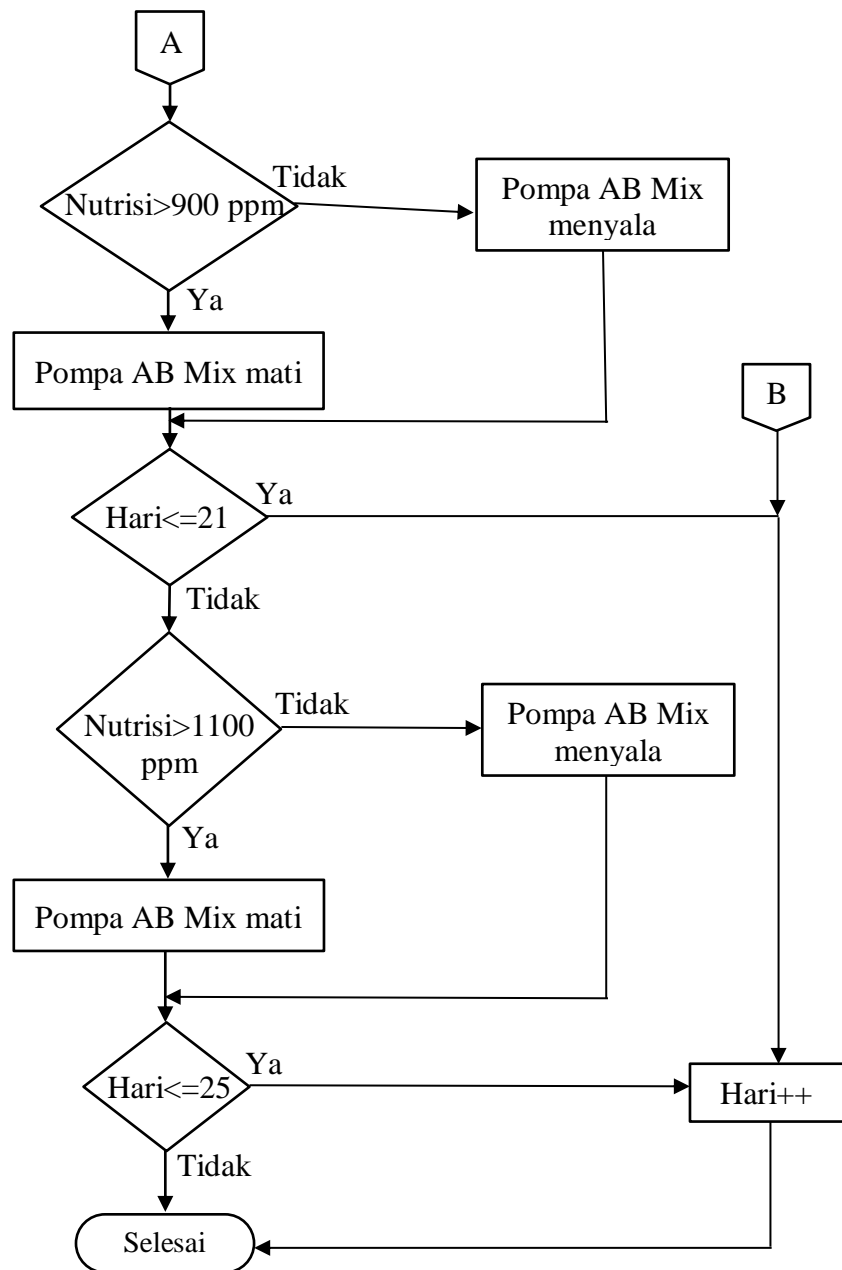
Gambar 4.2 *Flowchart* Pemberian pH

## 2. Flowchart Pemberian Nutrisi

Berikut *Flowchart* Pemberian Nutrisi, seperti gambar 4.3 dan 4.4.

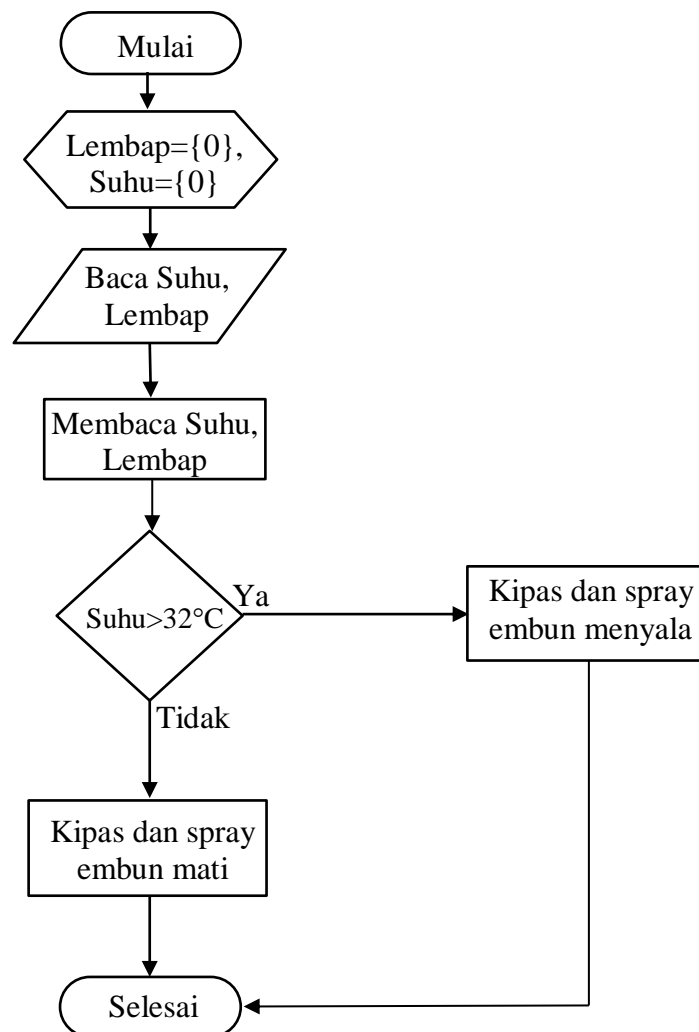


Gambar 4.3 *Flowchart* Pemberian Nutrisi

Gambar 4.4 *Flowchart* Pemberian Nutrisi

### 3. *Flowchart* Pengatur Suhu dan Kelembapan Udara

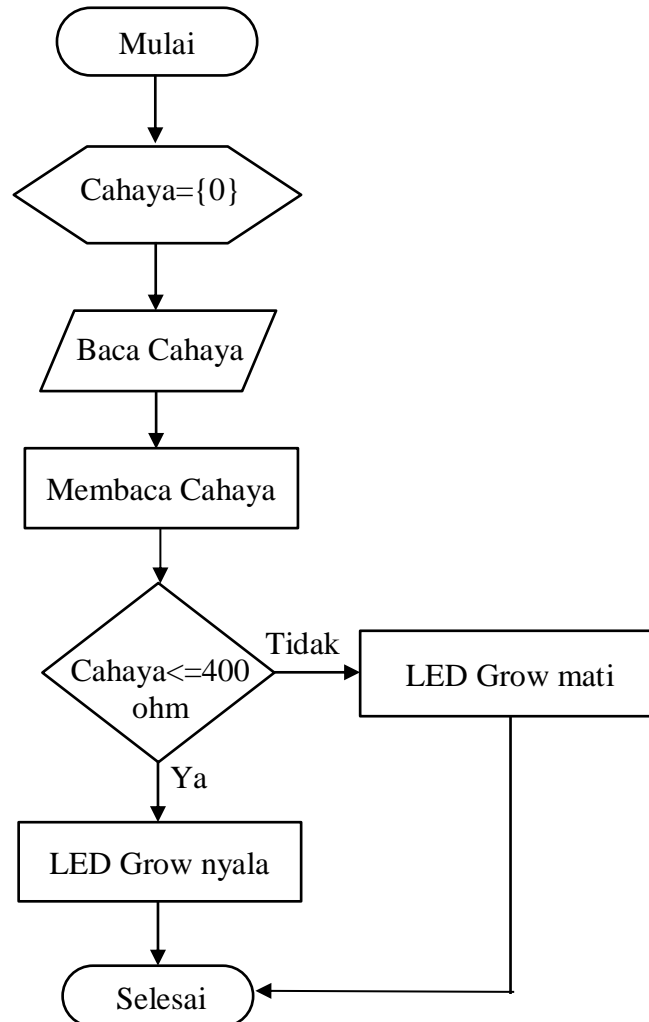
Berikut *Flowchart* Pengatur Suhu dan Kelembapan, seperti gambar 4.5.



Gambar 4.5 *Flowchart* Pengatur Suhu dan Kelembapan

#### 4. *Flowchart* Pencahayaan

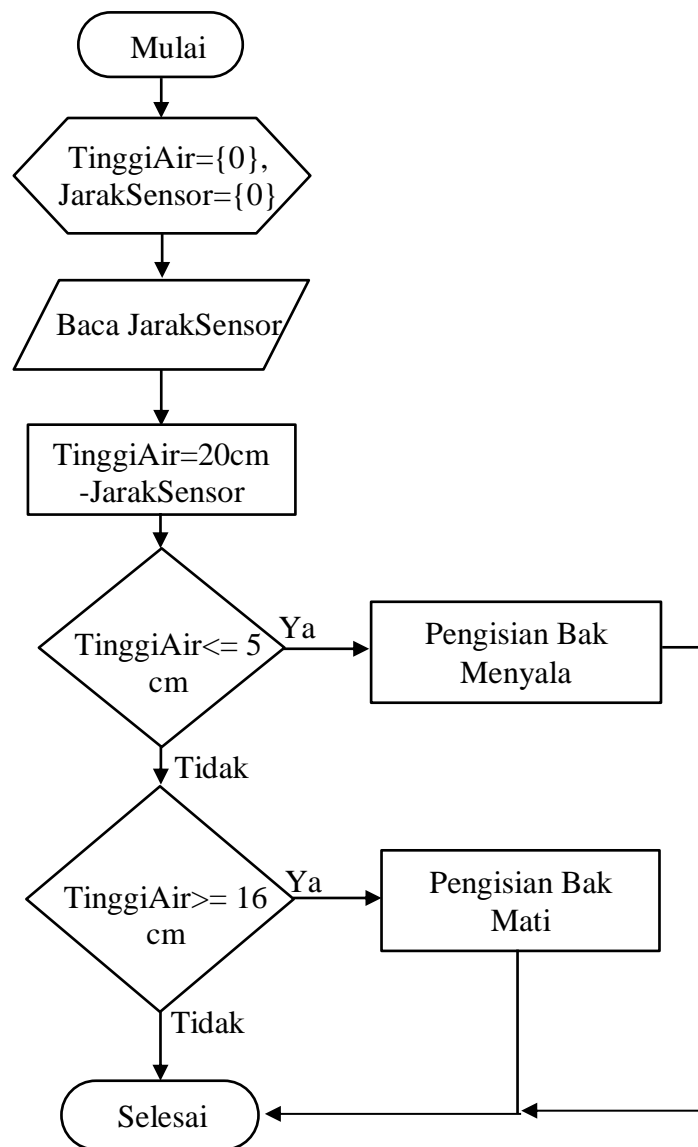
Berikut *Flowchart* Pencahayaan, seperti gambar 4.6.



Gambar 4.6 *Flowchart* Pencahayaan

### 5. *Flowchart* Pengisian Air dari Bak Cadangan

Berikut *Flowchart* Pengisian Air dari Bak Cadangan, seperti gambar 4.7.



Gambar 4.7 *Flowchart* Pengisian Air



### 4.3.3 Desain *Input* atau *Output*

Rangkaian komponen pengembangan sistem otomatisasi pertumbuhan dan perawatan selada keriting menggunakan *Wemos D1 R1* adalah sebagai berikut:

1. Rangkaian *Wemos D1 R1*

Rangkaian ini merupakan pusat rangkaian sebagai pengendali utama dari alat ini. *Wemos D1 R1* ini memiliki prosesor 32 bit, 3.3 V *input* tegangan, 11 *pin input* atau *output digital*, 1 *pin analog*, 80 MHz/160MHz kecepatan *clock*, 4Mbytes*flash*.

2. Rangkaian *Arduino Nano*

Rangkaian ini sebagai tambahan *pin* yang tersambung ke *Wemos D1 R1*. Untuk melakukan komunikasi antar mikrokontroler, maka menggunakan *pin serial*.

3. Rangkaian Sensor pH

Rangkaian ini dipasang untuk mendeteksi kadar pH dalam air. Rangkaian ini akan dihubungkan ke *Arduino Nano* melalui *pin A0*.

4. Rangkaian Sensor TDS

Rangkaian ini dipasang untuk mendeteksi kadar Nutrisi dalam air. Rangkaian ini akan dihubungkan ke *Arduino Nano* melalui *pin A1*.

5. Rangkaian Sensor LDR

Rangkaian ini dipasang untuk mendeteksi cahaya yang diterima. Rangkaian ini akan dihubungkan ke *Wemos D1 R1* melalui *pin A0*.

6. Rangkaian Sensor DHT11

Rangkaian ini dipasang untuk mendeteksi suhu dan kelembapab udara yang diterima. Rangkaian ini akan dihubungkan ke *Wemos D1 R1* melalui *pin D10*.

7. Rangkaian RTC

Rangkaian ini dipasang untuk menyimpan data berupa tanggal dan waktu. Rangkaian ini akan dihubungkan ke *Arduino Nano* melalui *pin A2* untuk kaki SCL dan A3 untuk kaki SDA.

8. Rangkaian Sensor Ultrasonik

Rangkaian ini dipasang untuk mendeteksi Kapasitas Air Bak Utama, Bak Cadangan, Kapasitas Nutrisi, pH *Up*, dan pH *Down*. Rangkaian ini akan dihubungkan ke *Arduino Nano* melalui *pin Digital*.

9. Rangkaian *Relay*

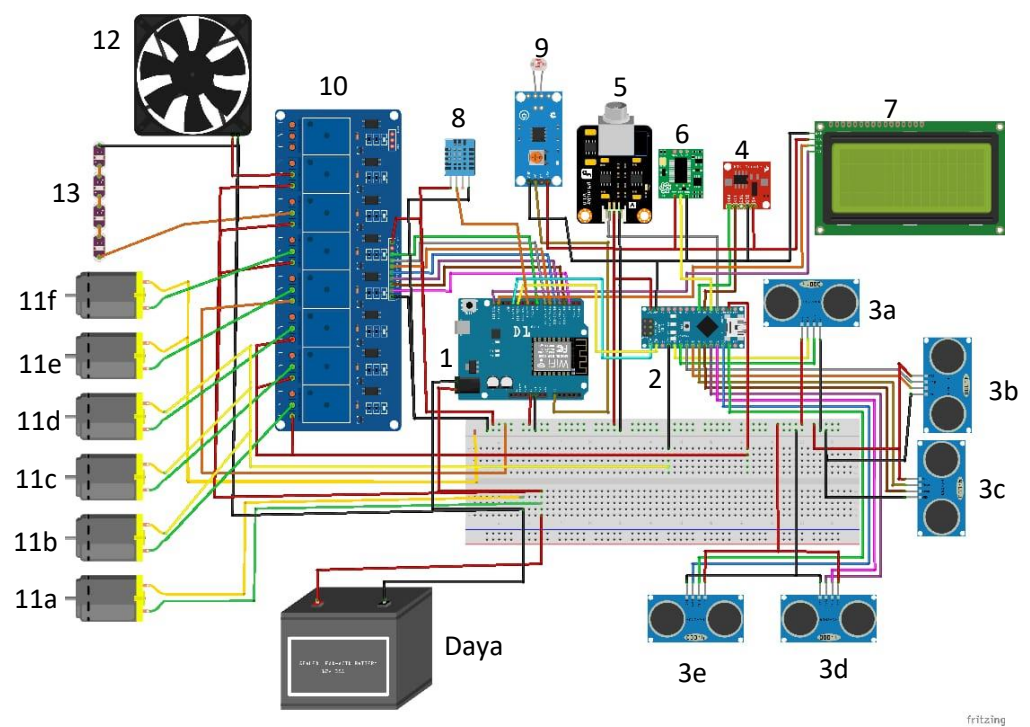
Rangkaian ini dipasang untuk memutus dan menyambung rangkaian listrik dari Kipas, *LED Grow*, dan berbagai jenis pompa air. Rangkaian ini akan dihubungkan ke *Wemos D1 R1* melalui *pin Digital*.

## 10. Rangkaian *LCD*

Rangkaian ini berguna untuk menampilkan sisa cairan infus dengan persentase kepada penunggu pasien. Rangkaian ini akan dihubungkan ke *Wemos D1 R1* melalui *pin D15* untuk kaki *SCL*, *D14* untuk kaki *SDA*.

## 11. Rangkaian Keseluruhan Alat

Rangkaian keseluruhan alat akan tampak seperti pada gambar 4.8.



Gambar 4.8 Rangkaian Keseluruhan Alat Otomatisasi

### Pertumbuhan dan Perawatan Selada Keriting

Keterangan gambar :

1. Daya 12V dari adaptor disalurkan ke *Wemos D1 R1*.
2. *Pin Tx* dan *Rx Arduino Nano* dihubungkan dengan

- pin digital Wemos D1 R1* dan mendapat daya dari *5V Wemos D1 R1*.
3. Sensor Ultrasonik dihubungkan ke *pin digital Arduino Nano* dan mendapat daya dari *5V Wemos D1 R1*.
    - a. Sensor ultrasonik pengukur kapasitas bak utama.
    - b. Sensor ultrasonik pengukur kapasitas bak Cadangan.
    - c. Sensor ultrasonik pengukur kapasitas pH *up*.
    - d. Sensor ultrasonik pengukur kapasitas pH *Down*.
    - e. Sensor ultrasonik pengukur kapasitas Nutrisi.
  4. *RTC* dihubungkan ke *pin analog Arduino Nano* dan mendapat daya dari *5V Wemos D1 R1*.
  5. Sensor pH dihubungkan ke *pin analog Arduino Nano* dan mendapat daya dari *5V Wemos D1 R1*.
  6. Sensor TDS dihubungkan ke *pin analog Arduino Nano* dan mendapat daya dari *5V Wemos D1 R1*.
  7. *LCD* dihubungkan ke *pin digital Wemos D1 R1* dan mendapat daya dari *5V Wemos D1 R1*.
  8. Sensor DHT11 dihubungkan ke *pin digital Wemos D1 R1* dan mendapat daya dari *5V Wemos D1 R1*.

9. Sensor LDR dihubungkan ke *pin analog Wemos D1 R1* dan mendapat daya dari 5V *Wemos D1 R1*.
10. *Relay* dihubungkan ke *pin digital Wemos D1 R1* dan mendapat daya dari 5V *Wemos D1 R1*.
11. Pompa Air mendapat daya dari Adaptor dimana *relay* bertugas sebagai pemutus dan penyambung rangkaian.
  - a. Pompa air pengairan.
  - b. Pompa air pH *up*.
  - c. Pompa air pH *down*.
  - d. Pompa air nutrisi.
  - e. Pompa air untuk air cadangan.
  - f. Pompa air untuk spray kabut.
12. Kipas mendapat daya dari Adaptor dimana *relay* bertugas sebagai pemutus dan penyambung rangkaian.
13. *LED* mendapat daya dari Adaptor dimana *relay* bertugas sebagai pemutus dan penyambung rangkaian.

Setelah perancangan sistem secara blok per blok ditentukan, maka perancangan terakhir akan digambarkan secara keseluruhan. Rangkaian keseluruhan sistem ini akan memperlihatkan keterkaitan seluruh sistem yang ada, mulai dari

*Wemos D1 R1* sebagai pusat dari pengendali sampai *Arduino Nano* sebagai pendukung, sensor Ultrasonik, Sensor pH, Sensor TDS, Sensor LDR, dan RTC sebagai *input*, *LCD* sebagai *output*, *telegram* sebagai notifikasi dan *website* sebagai *interface program*.

## **BAB V**

### **IMPLEMENTASI SISTEM**

#### **5.1 Implementasi Sistem**

Implementasi sistem adalah prosedur-prosedur yang dilakukan dalam menyelesaikan konsep desain sistem yang telah dirancang sebelumnya. Agar sistem dapat beroperasi sesuai yang diharapkan, maka sebelumnya diadakan rencana implemtasi atau uji coba dimaksudkan untuk mengatur biaya, waktu yang dibutuhkan, alat-alat yang dibutuhkan dan menguji fungsi alat yang digunakan. Tahap implementasi dimulai dengan persiapan komponen perangkat keras seperti *Wemos D1 R1*, *Arduino Nano*, Sensor pH, Sensor TDS, DHT11, Sensor LDR, Sensor Ultrasonik, *LCD*, *LED*, Pompa Air, Kipas, Adaptor dan kabel *jumper*, kemudian tahap berikutnya adalah persiapan komponen *software* pada *Wemos D1 R1* dilanjut dengan instalasi *hardware* dan tahap yang terakhir yaitu pengujian sistem otomatisasi yang telah dibuat.

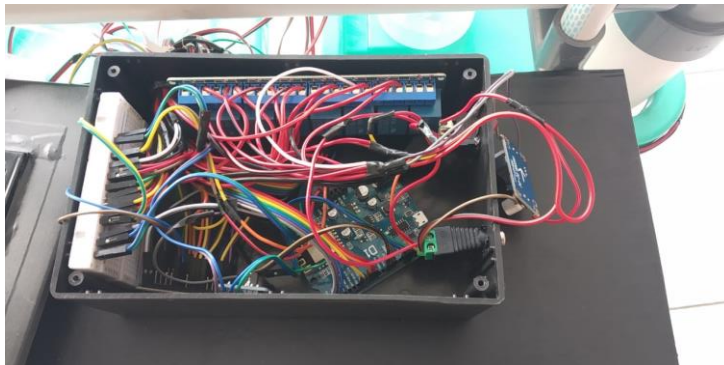
##### **5.1.1 Implementasi Perangkat Keras**

Berikut ditampilkan hasil rancangan perangkat keras Otomatisasi Pertumbuhan dan Perawatan Selada Keriting Menggunakan *Wemos D1 R1*.



Gambar 5.1 Tampil Keseluruhan Alat

Untuk tampilan sistem tampak dalam sendiri terlihat seperti pada gambar 5.2 berikut ini:



Gambar 5.2 Tampak Dalam

Dari gambar di atas terlihat bentuk fisik hasil rancangan alat Otomatisasi Pertumbuhan dan Perawatan Selada Keriting Menggunakan *Wemos D1 R1* yang mana alat tersebut dapat mengatur pH air, nutrisi air, suhu, dan pencahayaan.



## 5.2 Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan proses pengecekan *hardware* dan *software* untuk menentukan apakah sistem tersebut cocok dan sesuai dengan yang diharapkan. Tahap pengujian dimulai dengan merumuskan rencana pengujian kemudian dilanjutkan dengan pencatatan hasil pengujian.

### 5.2.1 Rencana Pengujian

Tabel 5.2 Penjelasan Pengujian Sistem

Kelas Uji	Butir Uji	Alat Uji
Pengujian <i>input</i>	Pembacaan kadar pH air	Sensor pH
	Pembacaan kadar nutrisi air	Sensor TDS
	Pembacaan suhu dan kelembapan	DHT11
	Pembacaan intensitas cahaya	Sensor LDR
	Pembacaan ketinggian air	Sensor Ultrasonik
	Pembacaan waktu	RTC
Pengujian <i>output</i>	Penampilan data ke <i>LCD</i>	<i>LCD</i>
	Pengujian <i>relay</i>	<i>Relay</i>

### 5.2.2 Pengujian

Pengujian alat otomatisasi pertumbuhan dan perawatan selada keriting ini dilakukan dengan cara pengukuran dan pengatur kadar pH, nutrisi, suhu, kelembapan, serta pencahayaan. Hasil pengujian tertuang seperti pada tabel di bawah ini:

Tabel 5.3 Hasil Pengujian Otomatisasi Pertumbuhan dan Perawatan Selada Keriting.

No	Pengujian	Yang diharapkan	Hasil
1.	Sensor pH	Mendeteksi kadar pH air.	Sensor pH mendeteksi pH air sebesar 5.8
2.	Sensor TDS	Mendeteksi kadar nutrisi air	Sensor TDS mendeteksi nutrisi air sebesar 548ppm
3.	DHT11	Mendeteksi suhu dan kelembapan	Sensor DHT11 mendeteksi suhu 30°C dan kelembapan 75%
4.	Sensor LDR	Mendeteksi intensitas cahaya	Sensor TDS mendeteksi adanya cahaya
5.	Sensor Ultrasonik 1	Mendeteksi tinggi air bak utama	Sensor Ultrasonik mendeteksi kapasitas bak utama setinggi 17 cm
6.	Sensor Ultrasonik 2	Mendeteksi tinggi air bak cadangan	Sensor Ultrasonik mendeteksi kapasitas bak cadangan setinggi 5 cm
7.	Sensor Ultrasonik 3	Mendeteksi tinggi air pH <i>up</i>	Sensor Ultrasonik mendeteksi kapasitas pH <i>up</i> setinggi 2 cm
8.	Sensor Ultrasonik 4	Mendeteksi tinggi air pH <i>Down</i>	Sensor Ultrasonik mendeteksi kapasitas pH <i>down</i> setinggi 5 cm

No	Pengujian	Yang diharapkan	Hasil
9.	Sensor Ultrasonik 5	Mendeteksi tinggi air nutrisi	Sensor Ultrasonik mendeteksi kapasitas nutrisi setinggi 6 cm
10.	RTC	Mendeteksi waktu	Sensor Ultrasonik mendeteksi waktu yang sesuai pada pukul 22:58
11.	LCD	Menampilkan data pH, tds, usia tanaman, suhu, kelembapan, dan cuaca	LCD dapat menampilkan data pH, tds, usia tanaman, suhu, kelembapan, dan cuaca
12.	Relay Chanel 1	Menyalakan pompa pH <i>up</i> jika pH < 5 dan mematikan pompa pH <i>up</i> jika pH >= 5	Ketika pH < 5 relay nyala dan ketika pH >= 5 relay mati
13.	Relay Chanel 2	Menyalakan pompa pH <i>down</i> jika pH > 7 dan mematikan pompa pH <i>down</i> jika pH <= 7	Ketika pH >7 relay nyala dan ketika pH <= 7 relay mati
14.	Relay Chanel 3	Menyalakan pompa nutrisi jika kadar nutrisi air < nutrisi yang telah ditentukan perharinya dan mematikan pompa nutrisi jika kadar nutrisi air >= nutrisi yang telah ditentukan perharinya	Ketika nutrisi air < nutrisi yang telah ditentukan relay nyala dan ketika nutrisi air >= nutrisi yang telah ditentukan relay mati

No	Pengujian	Yang diharapkan	Hasil
15.	Relay Chanel 4	Menyalakan pompa air cadangan jika tinggi air bak utama $\leq 5$ cm dan mematikan pompa air cadangan jika tinggi air bak utama $> 18$ cm	Ketika air bak utama $\leq 5$ relay nyala dan ketika air bak utama $> 18$ relay mati
16.	Relay Chanel 5	Menyalakan pompa <i>spray</i> kabut jika suhu $> 32^{\circ}\text{C}$ dan mematikan pompa <i>spray</i> kabut jika suhu $\leq 32^{\circ}\text{C}$	Ketika suhu $> 32^{\circ}\text{C}$ relay nyala dan ketika suhu $\leq 32^{\circ}\text{C}$ relay mati
17.	Relay Chanel 6	Menyalakan <i>LED</i> jika cuaca mendung / malam hari dan mematikan <i>LED</i> jika cuaca cerah	Ketika cuaca mendung / malam relay nyala dan ketika cuaca cerah relay mati
18.	Relay Chanel 7	Menyalakan kipas jika suhu $> 32^{\circ}\text{C}$ dan mematikan kipas jika suhu $\leq 32^{\circ}\text{C}$	Ketika suhu $> 32^{\circ}\text{C}$ relay nyala dan ketika suhu $\leq 32^{\circ}\text{C}$ relay mati

Hasil pengujian alat Otomatisasi Pertumbuhan dan Perawatan Selada Keriting Menggunakan *Wemos D1 R1* diatas menunjukkan beberapa keadaan diantaranya yaitu:

1. Pengujian dilakukan dengan enam tanaman selada keriting
2. *LCD* akan menampilkan data pH, TDS, suhu, kelembapan, usia tanaman, serta cuaca.
3. Pompa pH *up* akan menyala sesuai dengan yang telah ditentukan.

4. Pompa pH *down* akan menyala sesuai dengan yang telah ditentukan.
5. Pompa nutrisi akan menyala sesuai dengan yang telah ditentukan.
6. Pompa air cadangan akan menyala sesuai dengan yang telah ditentukan.
7. Pompa *spray* kabut akan menyala sesuai dengan yang telah ditentukan.
8. *LED* akan menyala sesuai dengan yang telah ditentukan.
9. Kipas akan menyala sesuai dengan yang telah ditentukan.

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Otomatisasi pertumbuhan dan perawatan selada keriting menggunakan *Wemos D1 R1* telah berhasil dirancang
2. Hasil pengujian menunjukkan alat dapat membaca dan mengatur pH air, nutrisi air, suhu, serta pencahayaan sehingga dapat memudahkan petani dalam merawat selada keriting hidroponik.

#### 6.2 Saran

Beberapa saran yang dapat disampaikan agar alat ini dapat dikembangkan lebih lanjut antara lain:

1. Daya pada alat harus sesuai agar tidak menyebabkan kerusakan alat atau alat tidak dapat dinyalakan karena kekurangan daya.
2. Sensor pH harus memiliki nilai perhitungan yang tepat agar pembacaan pH air tepat sesuai pengukuran pH meter.
3. Pompa *Spray* harus mendapat arus yang besar untuk bisa membuat kabut buatan.
4. Perlu adanya sistem untuk tahap penyemaian tanaman selada keriting.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Eprianda, D., Suryani, A., & Prasmatiwi, F. E. (2017). Efisiensi Produksi Dan Analisis Risiko Budidaya Selada Keriting Hijau Dan Selada Romaine Hidroponik Nft (Nutrient Film Technique) Di Pt Xyz, Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Ilmu-Ilmu Agribisnis*, 5(3), 242-249.
- [2] Sumaryani, N. P., & Ari, G. W. (2016). Pengaruh Pemberian Pupuk Npk, Abmix, Dan Pupuk Kompos Cair Melalui Media Tanam Aeroponik Terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada Keriting (*Lactuca Sativa L.*). *Emasains: Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, 5(2), 46-55.
- [3] Parikesit, M. A. K., Yuliati, S., Angka, P. R., Gunadi, A., Joewono, A., & Sitepu, R. (2019). Otomatisasi Sistem Irigasi Dan Pemberian Kadar Nutrisi Berdasarkan Nilai Total Dissolve Solid (Tds) Pada Hidroponik Nutrient Film Technique (Nft). *Widya Teknik*, 17(2), 70-78.
- [4] Pancawati, D., & Yulianto, A. (2016). Implementasi Fuzzy Logic Controller Untuk Mengatur Ph Nutrisi Pada Sistem Hidroponik Nutrient Film Technique (Nft). *Jurnal Nasional Teknik Elektro*, 5(2), 278-289.
- [5] Etyrosa, S. (2017). Pengaruh Pemberian Kombinasi Kompos Sapi Dan Fertimix Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Dua Kultivar Tanaman Selada (*Lactuca Sativa L.*) Dalam Sistem Hidroponik Rakit Apung. *Jurnal Pertanian*, 4(1), 6-20.
- [6] Novinanto, A., & Setiawan, A. W. (2019). Pengaruh Variasi Sumber Cahaya Led Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca Sativa Var. Crispa L*) Dengan Sistem Budidaya Hidroponik Rakit Apung. *Agric*, 31(2), 191-204.
- [7] Setiawati, I., & Harsono, B. (2020). Sistem Hidroponik Berbasis Internet Of Things. *Dielektrika*, 7(2), 82-87.
- [8] Sariayu, M. V. (2017). Pengendali Suhu Dan Kelembaban Pada Tanaman Selada (*Lactuca Sativa L*) Dengan Sistem Aeroponik Berbasis Arduino Uno R3. *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, 2(1).
- [9] Deswar, F. A., & Pradana, R. (2021). Monitoring Suhu Pada Ruang Server Menggunakan Wemos D1 R1 Berbasis Internet Of Things (Iot). *Technologia: Jurnal Ilmiah*, 12(1), 25-32.
- [10] Syafiqoh, U., Sunardi, S., & Yudhana, A. (2018). Pengembangan Wireless Sensor Network Berbasis Internet Of Things Untuk Sistem Pemantauan Kualitas Air Dan Tanah Pertanian. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan It*, 3(2), 285-289.
- [11] Nur Fuad, A. H. M. A. D., & Syariffuddien Zuhrie, M. U. H. A. M. A. D. (2019). Rancang Bangun Sistem Monitoring Dan Pengontrolan Ph Nutrisi Pada Hidroponik Sitem Nutrient Film Technique (Nft) Menggunakan Pengendali Pid Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Teknik Elektro*, 8(2), 349-357.
- [12] Arsada, B. (2017). Aplikasi Sensor Ultrasonik Untuk Deteksi Posisi Jarak Pada Ruang Menggunakan Arduino Uno. *Jurnal Teknik Elektro*, 6(2), 137-145.

- [13] Isfarizky, Z., Fardian, F., & Mufti, A. (2017). Rancang Bangun Sistem Kontrol Pemakaian Listrik Secara Multi Channel Berbasis Arduino (Studi Kasus Kantor Lbh Banda Aceh). *Jurnal Karya Ilmiah Teknik Elektro*, 2(2), 30-35.
- [14] Kalengkongan, T. S., Mamahit, D. J., & Sompie, S. R. (2018). Rancang Bangun Alat Deteksi Kebisingan Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 7(2), 183-188.
- [15] Nurcahyo, A.R., Prawiroredjo, K., & Sulaiman, S. (2020). Prototipe Sistem Pembuatan Larutan Nutrisi Otomatis Pada Hidroponik Metode *Nutrient Film Technique*. *Jurnal Ilmiah Elektroteknika*, 9(2), 71-82.
- [16] Mashudi, R. (2020). Perancangan Sistem Nutrisi Otomatis Pada Tanaman Hidroponik Dengan Mikrokontroler Nodemcu Berbasis Iot. *Fidelity: Jurnal Teknik Elektro*, 2(1), 79-92.



## Lampiran 1 Surat Kesediaan Pembimbing I

### SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Very Kurnia Bakti, M.Kom.  
NIDN : 0625118301  
NIPY : 09.008.044  
Jabatan Struktual : Kepala Bagian Sistem Informasi  
Jabatan Fungsional : Lektor

Dengan ini menyatakan bersedia untuk menjadi pembimbing I pada Tugas Akhir mahasiswa berikut :

No	Nama	NIM	Program Studi
1	Deden Fatih	18041088	DIII Teknik Komputer


Judul TA : RANCANG BANGUN OTOMATISASI PERTUMBUHAN DAN PERAWATAN SELADA KERITING MENGGUNAKAN WEMOS D1 R1

Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 21 Mei 2021

Mengetahui,

Ka. Prodi DIII Teknik Komputer



**Rais, S.Pd., M.Kom.**  
NIPY. 07.011.083

Calon Dosen Pembimbing I,



**Very Kurnia Bakti, M.Kom.**  
NIPY. 09.008.044

## Lampiran 2 Surat Kesediaan Pembimbing II

### SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Wildani Eko Nugroho, M.Kom.  
NIDN : 0617078204  
NIPY : 12.013.169  
Jabatan Struktual : Sub Bagian Pelatihan dan Pengembangan Karir  
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

Dengan ini menyatakan bersedia untuk menjadi pembimbing II pada Tugas Akhir mahasiswa berikut :

No	Nama	NIM	Program Studi
1	Deden Fatih	18041088	DIII Teknik Komputer

Judul TA : RANCANG BANGUN OTOMATISASI PERTUMBUHAN DAN PERAWATAN SELADA KERITING MENGGUNAKAN WEMOS D1 R1

Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.


Tegal, 21 Mei 2021

Mengetahui,

Ka. Prodi DIII Teknik Komputer

  
Rais, S.Pd., M.Kom.  
NIPY. 07.011.083

Calon Dosen Pembimbing II,

  
Wildani Eko Nugroho, M.Kom.  
NIPY. 12.013.169

### Lampiran 3 Kode Program Arduino Nano

```
#include "DHT.h"
#include <EEPROM.h>
#include "GravityTDS.h"
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

#define ldr A2
#define DHTPIN A3
#define DHTTYPE DHT11

float humi, temp, lembap = 0, suhu = 0;
float temperature = 25, tdsValue = 0;
const int sensorPin = A0;
float Po = 0;
float phstep;
float ph = 6;
float bacaph[5];
int d=0;
int led = 13;
int Trig_Pin1 = 2;
int Echo_Pin1 = 3;
int Trig_Pin2 = 4;
int Echo_Pin2 = 5;
int Trig_Pin3 = 6;
int Echo_Pin3 = 7;
int Trig_Pin4 = 8;
int Echo_Pin4 = 9;
int Trig_Pin5 = 10;
int Echo_Pin5 = 12;
int pompaCadangan = 11;
String cahaya;
GravityTDS gravityTds;
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);

float JarakAir1, Ketinggian1;
float JarakAir2, Ketinggian2;
float JarakAir3, Ketinggian3;
float JarakAir4, Ketinggian4;
float JarakAir5, Ketinggian5;
int hari = 0;
String data;
char c;
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  dht.begin();
  gravityTds.setPin(A1);
  gravityTds.setAref(4.3);
  gravityTds.setAdcRange(1024);
  gravityTds.begin();
  pinMode(sensorPin, INPUT);
  pinMode(Trig_Pin1, OUTPUT);
  pinMode(Echo_Pin1, INPUT);
  pinMode(Trig_Pin2, OUTPUT);
```

```

pinMode(Echo_Pin2, INPUT);
pinMode(Trig_Pin3, OUTPUT);
pinMode(Echo_Pin3, INPUT);
pinMode(Trig_Pin4, OUTPUT);
pinMode(Echo_Pin4, INPUT);
pinMode(Trig_Pin5, OUTPUT);
pinMode(Echo_Pin5, INPUT);
pinMode(led, OUTPUT);
pinMode(pompaCadangan, OUTPUT);
digitalWrite(pompaCadangan, HIGH);
digitalWrite(led, HIGH);
lcd.init();
lcd.init();
}

void loop()
{
  data = "";
  while (Serial.available() > 0) {
    data += char(Serial.read());
  }
  data.trim();

  if (data == "YA") {
    int pengukuranPh = analogRead(sensorPin);
    double TeganganPh = pengukuranPh * (5/1023.0);
    phstep=(4.0-3.3)/3;
    Po = 8.4 + ((3.0 - TeganganPh) / phstep);
    bacaph[d]=Po;
    d++;
    if(d>4){
      float minim;
      minim = bacaph[0];
      for (int j=0;j<5;j++)
      {
        if(bacaph[j]<minim){
          minim=bacaph[j];
        }
      }
      ph=minim;
      d=0;
    }
    ph=6.8;
    gravityTds.setTemperature(temperature);
    gravityTds.update();
    tdsValue = gravityTds.getTdsValue();

    int pulse1;
    digitalWrite(Trig_Pin1, LOW);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(Trig_Pin1, HIGH);
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(Trig_Pin1, LOW);
    pulse1 = pulseIn(Echo_Pin1, HIGH);
    JarakAir1 = pulse1 * 0.034 / 2;
    if(JarakAir1>20){

```

```

    Ketinggian1 = 0;
} else {
    Ketinggian1 = 20 - JarakAir1;
}

if(Ketinggian1<=5){
    digitalWrite(pompaCadangan, LOW);
}
else if(Ketinggian1>=12){
    digitalWrite(pompaCadangan, HIGH);
}

int pulse2;
digitalWrite(Trig_Pin2, LOW);
delayMicroseconds(2);
digitalWrite(Trig_Pin2, HIGH);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(Trig_Pin2, LOW);
pulse2 = pulseIn(Echo_Pin2, HIGH);
JarakAir2 = pulse2 * 0.034 / 2;
if(JarakAir2>20){
    Ketinggian2 = 0;
} else {
    Ketinggian2 = 20 - JarakAir2;
}

int pulse3;
digitalWrite(Trig_Pin3, LOW);
delayMicroseconds(2);
digitalWrite(Trig_Pin3, HIGH);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(Trig_Pin3, LOW);
pulse3 = pulseIn(Echo_Pin3, HIGH);
JarakAir3 = pulse3 * 0.034 / 2;
if(JarakAir3>12){
    Ketinggian3 = 0;
} else {
    Ketinggian3 = 12 - JarakAir3;
}

int pulse4;
digitalWrite(Trig_Pin4, LOW);
delayMicroseconds(2);
digitalWrite(Trig_Pin4, HIGH);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(Trig_Pin4, LOW);
pulse4 = pulseIn(Echo_Pin4, HIGH);
JarakAir4 = pulse4 * 0.034 / 2;
if(JarakAir4>12){
    Ketinggian4 = 0;
} else {
    Ketinggian4 = 12 - JarakAir4;
}

int pulse5;
digitalWrite(Trig_Pin5, LOW);

```

```

delayMicroseconds(2);
digitalWrite(Trig_Pin5, HIGH);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(Trig_Pin5, LOW);
pulse5 = pulseIn(Echo_Pin5, HIGH);
JarakAir5 = pulse5 * 0.034 / 2;
if(JarakAir5>12){
    Ketinggian5 = 0;
} else {
    Ketinggian5 = 12 - JarakAir5;
}

int nilaiSensor;
nilaiSensor = analogRead(ldr);
if (nilaiSensor >= 130) {
    cahaya = "MENDUNG";
    digitalWrite(led, LOW);
}
else
{
    cahaya = "CERAH";
    digitalWrite(led, HIGH);
}
delay(500);
humi = dht.readHumidity();
temp = dht.readTemperature();
if (isnan(humi) || isnan(temp)) {
    return;
}
else{
    suhu = temp;
    lembap = humi;
}
String datakirim = String(ph, 1) + "#" + String(tdsValue, 0) +
"#" + String(Ketinggian1, 0) + "#" + String(Ketinggian2, 0) + "#"
+ String(Ketinggian3, 0) + "#" + String(Ketinggian4, 0) + "#" +
String(Ketinggian5, 0) + "#" + cahaya + "#" + String(suhu, 0) +
"#" + String(lembap, 0);
Serial.println(datakirim);
}
else if (data != "") {
    hari = data.toInt();
}
data = "";
delay(1000);
ubahlcd();
}

void ubahlcd() {
    lcd.clear();
    lcd.backlight();
    lcd.setCursor(1, 0);
    lcd.print("PH=");
    lcd.print(ph, 1);
    lcd.setCursor(11, 0);
    lcd.print("LMBP=");

```

```
lcd.print(lembap, 0);  
lcd.print("%");  
lcd.setCursor(0, 1);  
lcd.print("TDS=");  
lcd.print(tdsValue, 0);  
lcd.print("ppm");  
lcd.setCursor(12, 1);  
lcd.print("SUHU=");  
lcd.print(suhu, 0);  
lcd.print("C");  
lcd.setCursor(4, 2);  
lcd.print("CUACA=");  
lcd.print(cahaya);  
lcd.setCursor(2, 3);  
lcd.print("USIA SELADA=");  
lcd.print(hari);  
lcd.print("HSS");  
delay(100);  
}
```

## Lampiran 4 Kode Program *Wemos D1 R1*

```
#include "RTCLib.h"
#include "CTBot.h"
#include <SoftwareSerial.h>
#include "ESP8266WiFi.h"
#include <Wire.h>
#include <ESP8266HTTPClient.h>

#define pompaPhUp 3
#define pompaPhDown 0
#define pompaNutrisi 16
#define pompaSpray 13
#define kipas 2

RTC_DS3231 rtc;
String jam;
int j=0;

SoftwareSerial DataSerial(12, 14);
CTBot myBot;

String ssid = "Hotspot";
String pass = "0987654321";
String token = "1731291543:AAFdWluR17zGy1NqMjrIxpRWvlxat4o4mgs";
const char* host = "http://monitoringselada.000webhostapp.com";
int idbot=1739269607;
unsigned long previousMillis = 0;
const long interval = 3000;
String data, cahaya;
String arrData[10];
int tipe=0, hari=1, isi=0, cekHari=0;
int s=0;
float ph,tds,utama,cadangan,phup,phdown,nutrisi;
float humi, temp;
String kosong;
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  DataSerial.begin(9600);
  rtc.begin();
  pinMode(pompaPhUp, OUTPUT);
  pinMode(pompaPhDown, OUTPUT);
  pinMode(pompaNutrisi, OUTPUT);
  pinMode(pompaSpray, OUTPUT);
  pinMode(kipas, OUTPUT);
  digitalWrite(pompaPhUp, HIGH);
  digitalWrite(pompaPhDown, HIGH);
  digitalWrite(pompaNutrisi, HIGH);
  digitalWrite(pompaSpray, HIGH);
  digitalWrite(kipas, HIGH);
  Serial.println("Memulai Koneksi...");
  myBot.wifiConnect(ssid, pass);
  myBot.setTelegramToken(token);
  delay(3000);
  if (myBot.testConnection()) {
    Serial.println("\nKoneksi Ke Telegram Berhasil");
  }
}
```



```

}
else {
    Serial.println("\nTidak Terkoneksi Ke Telegram Bot");
}
delay(5000);
HTTPClient http;
String GetAddress, LinkGet, getData;
int id = 1;
GetAddress = "/GetData.php";
LinkGet = host + GetAddress;
getData = "ID=" + String(id);

Serial.println(LinkGet);
http.begin(LinkGet);
http.addHeader("Content-Type", "application");
int httpCodeGet = http.POST(getData);
String payloadGet = http.getString();
Serial.print("Response Code : ");
Serial.println(httpCodeGet);
Serial.print("Returned data from Server : ");
Serial.println(payloadGet);
hari=payloadGet.toInt();
Serial.print("hari : ");
Serial.println(hari);
if(httpCodeGet==200){
    DataSerial.println(hari);
}
else {
    hari=1;
    DataSerial.println(hari);
}
delay(5000);
}
void loop() {
    DateTime now = rtc.now();
    int dataJam = now.hour();
    int dataMenit = now.minute();
    int dataDetik = now.second();
    jam
String(dataJam)+" ":""+String(dataMenit)+" ":""+String(dataDetik);

    TBMessage msg;
    if(dataJam==0 && dataMenit==1){
        if(j==0){
            hari++;
            j=1;
            DataSerial.println(hari);
        }
    }
    if(dataJam==0 && dataMenit==2){
        if(j==1){
            j=0;
        }
    }
}

unsigned long currentMillis = millis();

```

```

if(currentMillis - previousMillis >= interval){
    previousMillis = currentMillis;
    data="";
    while (DataSerial.available() > 0) {
        data += char(DataSerial.read());
    }
data.trim();
Serial.print("data=");
Serial.println(data);

    if (data != "") {
        int index=0;
        for(int i=0; i<=data.length(); i++){
            char delimiter = '#';
            if(data[i] != delimiter){
                arrData[index] += data[i];
            }
            else
            {
                index++;
            }
        }
        if(index == 9)
        {
            ph = arrData[0].toFloat();
            tds = arrData[1].toFloat();
            utama = arrData[2].toFloat();
            cadangan = arrData[3].toFloat();
            phup = arrData[4].toFloat();
            phdown = arrData[5].toFloat();
            nutrisi = arrData[6].toFloat();
            cahaya = arrData[7];
            temp = arrData[8].toFloat();
            humi = arrData[9].toFloat();
            Serial.println(ph);
            Serial.println(tds);
            Serial.println(utama);
            Serial.println(cadangan);
            Serial.println(phup);
            Serial.println(phdown);
            Serial.println(nutrisi);
            Serial.println(cahaya);
            Serial.println(temp);
            Serial.println(humi);
            Serial.println(jam);
        }
        arrData[0] = "";
        arrData[1] = "";
        arrData[2] = "";
        arrData[3] = "";
        arrData[4] = "";
        arrData[5] = "";
        arrData[6] = "";
        arrData[7] = "";
        arrData[8] = "";
        arrData[9] = "";
    }
}

```

```

        kosong="tidak";
    }
    else{
        kosong="ya";
    }
    DataSerial.println("YA");
}

if(kosong=="tidak")
{
    if(cadangan<=3){
        myBot.sendMessage(idbot, "Air Cadangan Habis!!");
    }
    if(phup<=3){
        myBot.sendMessage(idbot, "Larutan PH UP Habis!!");
    }
    if(phdown<=3){
        myBot.sendMessage(idbot, "Larutan PH DOWN Habis!!");
    }
    if(nutrisi<=3){
        myBot.sendMessage(idbot, "Larutan Nutrisi AB MIX
Habis!!");
    }
    if(ph<6)
    {
        digitalWrite(pompaPhDown, HIGH);
        digitalWrite(pompaPhUp, LOW);
    }
    else if(ph>7)
    {
        digitalWrite(pompaPhDown, LOW);
        digitalWrite(pompaPhUp, HIGH);
    }
    else
    {
        digitalWrite(pompaPhUp, HIGH);
        digitalWrite(pompaPhDown, HIGH);
    }
    if(hari==23){
        if(cekHari<5){
            myBot.sendMessage(idbot, "H-2 Panen Selada!!");
            cekHari++;
        }
    }
    else if(hari==24){
        if(cekHari>=5 && cekHari<10){
            myBot.sendMessage(idbot, "H-1 Panen Selada!!");
            cekHari++;
        }
    }
    else if(hari>=25){
        if(cekHari>=10 && cekHari<15){
            myBot.sendMessage(idbot, "Saatnya Panen Selada!!");
            cekHari++;
        }
    }
}

```

```

if(hari>=0 && hari<=7){
    if(tds<=450){
        digitalWrite(pompaNutrisi, LOW);
    }
    else
    {
        digitalWrite(pompaNutrisi, HIGH);
    }
}
else if(hari>7 && hari<=13)
{
    if(tds<=750)
    {
        digitalWrite(pompaNutrisi, LOW);
    }
    else
    {
        digitalWrite(pompaNutrisi, HIGH);
    }
}
else if(hari>13 && hari<=21){
    if(tds<=950){
        digitalWrite(pompaNutrisi, LOW);
    }
    else
    {
        digitalWrite(pompaNutrisi, HIGH);
    }
}
else if(hari>21 && hari<=25)
{
    if(tds<=1150)
    {
        digitalWrite(pompaNutrisi, LOW);
    }
    else
    {
        digitalWrite(pompaNutrisi, HIGH);
    }
}
else
{
    digitalWrite(pompaNutrisi, HIGH);
}

if(temp>33){
    if(s==0){
        digitalWrite(kipas, LOW);
        digitalWrite(pompaSpray, HIGH);
        s++;
    }else{
        digitalWrite(kipas, LOW);
        digitalWrite(pompaSpray, LOW);
        s=0;
    }
}

```

```

}
else
{
    s=0;
    digitalWrite(kipas, HIGH);
    digitalWrite(pompaSpray, HIGH);
}
delay(1000);
digitalWrite(pompaSpray, HIGH);
delay(500);
digitalWrite(pompaPhUp, HIGH);
digitalWrite(pompaPhDown, HIGH);
digitalWrite(pompaNutrisi, HIGH);
delay(500);

String url = "/add.php?";
url += "ph=";
url += ph;
url += "&tids=";
url += tids;
url += "&hari=";
url += hari;
url += "&Utama=";
url += utama;
url += "&Cadangan=";
url += cadangan;
url += "&Phup=";
url += phup;
url += "&Phdown=";
url += phdown;
url += "&Nutrisi=";
url += nutrisi;
url += "&cahaya=";
url += cahaya;
url += "&suhu=";
url += suhu;
url += "&lembap=";
url += kelembap;
url += humi;

Serial.print("[HTTP] Memulai...\n");
HTTPClient http;
http.begin(host+url);
Serial.print("[HTTP] Melakukan GET ke server URLsimpan...\n");
int httpCode = http.GET();
if(httpCode > 0) {
    Serial.printf("[HTTP] kode response GET:%d\n", httpCode);
    if(httpCode == HTTP_CODE_OK) {
        String payload = http.getString();
        Serial.println(payload);
    }
}
else
{
    Serial.printf("[HTTP] GET gagal, error: %s\n",
http.errorToString(httpCode).c_str());
}

```

```

    http.end();
    delay(1000);
}
if (myBot.getNewMessage(msg)) {
    if (msg.text.equalsIgnoreCase("KADAR PH")) {
        myBot.sendMessage(idbot, "Kadar pH : " + String(ph));
    }
    else if (msg.text.equalsIgnoreCase("KADAR NUTRISI")) {
        myBot.sendMessage(idbot, "Kadar Nutrisi : " + String(tds));
//kirim pesan ke bot telegram
    }
    else if (msg.text.equalsIgnoreCase("USIA TANAMAN")) {
        myBot.sendMessage(idbot, "Usia Tanaman : " + String(hari) +
" Hari");
    }
    else if (msg.text.equalsIgnoreCase("TINGGI AIR BAK UTAMA")) {
        myBot.sendMessage(idbot, "Tinggi Air Bak Utama : " +
String(utama) + " cm");
    }
    else if (msg.text.equalsIgnoreCase("TINGGI AIR BAK CADANGAN"))
{
        myBot.sendMessage(idbot, "Tinggi Air Bak Cadangan : " +
String(cadangan) + " cm");
    }
    else if (msg.text.equalsIgnoreCase("TINGGI AIR PH UP")) {
        myBot.sendMessage(idbot, "Tinggi Air pH up : " + String(phup)
+ " cm");
    }
    else if (msg.text.equalsIgnoreCase("TINGGI AIR PH DOWN")) {
        myBot.sendMessage(idbot, "Tinggi Air pH down : " +
String(phdown) + " cm");
    }
    else if (msg.text.equalsIgnoreCase("TINGGI AIR NUTRISI")) {
        myBot.sendMessage(idbot, "Tinggi Air Nutrisi : " +
String(nutrisi) + " cm");
    }
    else if (msg.text.equalsIgnoreCase("CUACA")) {
        myBot.sendMessage(idbot, "CUACA : " + cahaya);
    }
    else if (msg.text.equalsIgnoreCase("SUHU")) {
        myBot.sendMessage(idbot, "Suhu : " + String(temp) + "C");
    }
    else if (msg.text.equalsIgnoreCase("KELEMBAPAN")) {
        myBot.sendMessage(idbot, "Kelembapan : " + String(humi) +
"%");
    }
    else{
        myBot.sendMessage(idbot, "Kode Yang Anda Masukan Salah!!!");
    }
}
}
}

```