



**RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAM OTOMATIS PADA TANAMAN  
MINT MENGGUNAKAN SENSOR KELEMBABAN TANAH BERBASIS  
NODEMCU ESP8266**

**TUGAS AKHIR**

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

**Oleh:**

Nama : Muhammad Risqinugraha Putra

NIM : 18041176

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK KOMPUTER**

**POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL**

**2021**

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Risqinugraha Putra  
NIM : 18041176  
Jurusan / Program Studi : Diploma III 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 ALAT PENYIRAM OTOMATIS PADA TANAMAN MINT MENGGUNAKAN SENSOR KELEMBARAN TANAH BERBASIS NODEMCU ESP8266”**

Merupakan hasil pemikiran dan kerjasama sendiri secara orisinil dan saya susun secara mandiri dan tidak melanggar kode etika 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 ditulis atau disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila di kemudian hari ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiarisme, 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, Mei 2021



(Muhammad Risqinugraha Putra)

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

Sebagai civitas akademika Politeknik Harapan Bersama Tegal, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Risqinugraha Putra  
NIM : 18041176  
Jurusan / Program Studi : Diploma III Teknik Komputer  
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama Tegal Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas Tugas Akhir saya yang berjudul:

**RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAM OTOMATIS PADA TANAMAN  
MINT MENGGUNAKAN SENSOR KELEMBABAN TANAH BERBASIS  
NODEMCU ESP8266**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Harapan Bersama Tegal berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan 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 : Mei 2021

Yang menyatakan,



(Muhammad Risqinugraha Putra)

## HAI AMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir (TA) yang berjudul “RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAM OTOMATIS PADA TANAMAN MINT MENGGUNAKAN SENSOR KELEMBABAN TANAH BERBASIS NODEMCU ESP8266” yang disusun oleh Muhammad Risqinugraha Putra, NIM 18041176 telah mendapat persetujuan pembimbing dan siap dipertahankan di depan tim penguji Tugas Akhir (TA) Program Studi Diploma III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Tegal, Mei 2021

Menyetujui,

Pembimbing I.



Eko Budihartono, S.T, M.Kom  
NIDN. 0605037304

Pembimbing II.



Ahmad Maulana, S.Kom  
NIDN. 0006066982

**HALAMAN PENGESAHAN**

Judul : RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAM OTOMATIS  
PADA TANAMAN MINT MENGGUNAKAN SENSOR  
KELEMBABAN TANAH BERBASIS NODEMCU  
ESP8266

Nama : Muhammad Risqinugraha Putra

NIM : 18041176

Program Studi : Teknik Komputer

Jenjang : Diploma III

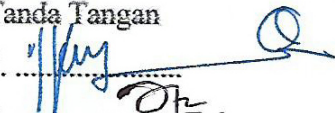

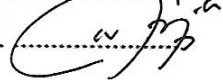
**Dinyatakan LULUS setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir  
Program Studi Diploma III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama  
Tegal**

Tegal, Mei 2021

Tim Penguji:



	Nama
Ketua	: Very Kurnia Bakti, M.Kom
Anggota I	: Ida Afriliana, ST, M.Kom
Anggota II	: Wildani Eko Nugroho, M.Kom

Tanda Tangan

1.   
2.   
3. 

Menyetujui,

Ketua Program Studi Diploma III Teknik Komputer,  
Politeknik Harapan Bersama Tegal

  
  
Rafi, S.Pd., M.Kom  
NIDN. 0614108501

## MOTTO

*“Dan Dia mendapatimu sebagai seorang yang bingung, lalu Dia memberikan petunjuk”*

*(Q.S. Ad-Duha: 7)*

*“Dan Dia bersama kamu di mana saja kamu berada. Dan Allah Maha Melihat apa yang kamu kerjakan”*

*(Q.S. Al-Hadid: 4)*

*“Sesungguhnya Allah tidak merubah keadaan sesuatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri”*

*(Q.S. Ar-Ra'd: 11)*

*“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”*

*(Q.S. Al-Baqarah: 286)*

*“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain, dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap”*

*(Q.S. Al-Insyirah: 6-8)*

*“Jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu. Dan sesungguhnya yang demikian itu sungguh berat, kecuali bagi orang-orang yang khusyu”*

*(Q.S. Al-Baqarah: 45)*

## **PERSEMBAHAN**

1. Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa berkat rahmat dan hidayah-Nya yang telah memberikan kekuatan, kesehatan dan kesabaran dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua tercinta atas doa, dukungan, motivasi dan semangat baik moril maupun materil yang telah diberikan.
3. Bapak/Ibu Dosen Politeknik Harapan Bersama yang telah memberikan banyak ilmu dan pengetahuan selama menempuh pendidikan.
4. Dosen Pembimbing yang telah bersedia membimbing pembuatan projek Tugas Akhir ini dari awal hingga akhir.
5. Teman-teman, sahabat dan saudara yang telah mendoakan, mendukung dan memberi semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Semua pihak yang telah memberikan bantuannya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

## ABSTRAK

Tanaman mint merupakan tanaman herbal aromatik yang berasal dari wilayah sub tropis, tanaman ini mampu menghasilkan minyak atsiri yang dapat digunakan sebagai penambah rasa pada makanan atau minuman, pasta gigi, obat, kosmetik dan produk penyegar. Ketersediaan air pada masa pertumbuhan harus diperhatikan, jika kekurangan air daun mint akan kering dan akhirnya mati. Dengan terpenuhinya kebutuhan air pada tanaman, maka tanaman dapat tumbuh dan berkembang biak dengan baik. Tujuan dari penelitian ini adalah menerapkan alat penyiram otomatis pada tanaman mint menggunakan sensor kelembaban tanah agar dapat membantu meningkatkan hasil panen tanaman menjadi lebih banyak. Hasil dari penelitian ini akan di uji coba untuk menilai seberapa baik alat yang telah dibuat serta memperbaiki jika ada kesalahan-kesalahan yang terjadi. Jika kondisi tanah kering dengan nilai prosentase kelembaban tanah kurang dari 70% maka pompa air akan menyala secara otomatis dan mengalirkan air ke tanah di sekitar tanaman. Sedangkan jika kondisi tanah basah dengan nilai prosentase kelembaban tanah diatas atau sama dengan 70% maka pompa air akan secara otomatis mati dan air berhenti mengalir. Selain itu pada LCD dan *website* akan menampilkan nilai prosentase kelembaban tanah dan kondisi tanah yang dibaca oleh sensor kelembaban tanah YL-69 yang dipasang pada tanah di sekitar tanaman secara *realtime*.

Kata Kunci: *Penyiraman, Otomatis, Mint, Website*



## 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 ALAT PENYIRAM OTOMATIS PADA TANAMAN MINT MENGGUNAKAN SENSOR KELEMBABAN TANAH BERBASIS NODEMCU ESP8266”.

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, S.E, M.PP selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal.
2. Bapak Rais, S.Pd., M.Kom selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.
3. Bapak Eko Budihartono, S.T, M.Kom selaku Dosen Pembimbing I.
4. Bapak Ahmad Maulana, S.Kom selaku Dosen Pembimbing II.
5. Bapak Rahmat selaku narasumber sekaligus pemilik Sanggar Tanaman Sekar Ayu.
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, Mei 2021

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
MOTTO .....	vi
PERSEMBAHAN .....	vii
ABSTRAK .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4.1 Tujuan .....	3
1.4.2 Manfaat .....	3
1.5 Sistematika Penulisan Laporan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Teori Terkait.....	6
2.2 Landasan Teori .....	7
2.2.1 Arduino IDE .....	7
2.2.2 Tanaman Mint.....	8
2.2.3 NodeMCU ESP8266.....	9
2.2.4 Sensor Kelembaban Tanah YL-69.....	10
2.2.5 Modul <i>Relay</i> .....	10
2.2.6 LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ).....	11
2.2.7 Pompa Air <i>Aquarium</i> .....	12
2.2.8 Kabel <i>Jumper</i> .....	14
2.2.9 <i>Breadboard</i> .....	14
2.2.10 <i>Adaptor</i> .....	15
2.2.11 <i>Website</i> .....	16
2.2.12 Modul <i>Step Down</i> .....	17
2.2.13 <i>Flowchart</i> .....	17
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Prosedur Penelitian.....	20
3.1.1 Rencana/ <i>Planning</i> .....	20
3.1.2 Data Analisis.....	20

3.1.3	Rancangan dan Desain.....	21
3.1.4	Implementasi.....	21
3.2	Metode Pengumpulan Data .....	21
3.2.1	Observasi .....	21
3.2.2	Wawancara .....	22
3.3	Waktu dan Tempat Penelitian .....	23
3.3.1	Waktu Pelaksanaan.....	23
3.3.2	Tempat Penelitian .....	23
<b>BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM</b>		
4.1	Analisis Permasalahan.....	24
4.2	Analisis Kebutuhan Sistem.....	25
4.2.1	Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ).....	25
4.2.2	Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) .....	26
4.3	Perancangan Sistem.....	26
4.3.1	Perancangan Blok Diagram .....	26
4.3.2	Perancangan Perangkat Keras.....	28
4.3.3	Perancangan <i>Flowchart</i> .....	29
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
5.1	Implementasi Sistem .....	33
5.1.1	Implementasi Perangkat Keras .....	33
5.1.2	Proses Perakitan.....	36
5.2	Hasil Pengujian.....	40
<b>BAB VI PENUTUP</b>		
6.1	Kesimpulan.....	44
6.2	Saran .....	45
DAFTAR PUSTAKA .....		46
LAMPIRAN		

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Tabel Simbol-simbol <i>Flowchart</i> .....	17
Tabel 4.1 Daftar Pin Komponen .....	29
Tabel 5.1 Hasil Pembacaan Sensor Kelembaban Tanah.....	41

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Interface</i> Arduino IDE .....	7
Gambar 2.2 Tanaman Mint .....	8
Gambar 2.3 NodeMCU ESP8266 .....	9
Gambar 2.4 Sensor Kelembaban Tanah YL-69 .....	10
Gambar 2.5 Modul <i>Relay</i> .....	11
Gambar 2.6 LCD 16x2 .....	12
Gambar 2.7 Pompa Air <i>Aquarium</i> .....	13
Gambar 2.8 Kabel <i>Jumper</i> .....	14
Gambar 2.9 <i>Breadboard</i> .....	15
Gambar 2.10 <i>Adaptor</i> .....	15
Gambar 2.11 <i>Website</i> .....	16
Gambar 2.12 Modul <i>Step Down</i> .....	17
Gambar 3.1 Foto Proses Observasi .....	22
Gambar 3.2 Foto Dokumentasi dengan Narasumber .....	23
Gambar 4.1 Blok Diagram .....	26
Gambar 4.2 Rangkaian Sistem Alat Penyiram dan Pengusir Hama Otomatis..	28
Gambar 4.3 Rangkaian <i>Flowchart</i> Sistem Penyiraman .....	30
Gambar 4.4 Rangkaian <i>Flowchart</i> Sistem Kontrol Lampu .....	31
Gambar 5.1 Foto Alat Tampak Depan .....	34
Gambar 5.2 Foto Alat Tampak Samping Kiri .....	35
Gambar 5.3 Foto Alat Tampak Samping Kanan.....	35
Gambar 5.4 Foto Alat Tampak Atas .....	36
Gambar 5.5 Foto Alat Tampak Belakang .....	36
Gambar 5.6 Rangkaian Kontroler Pada <i>Box</i> .....	37
Gambar 5.7 Pot Tanaman.....	38
Gambar 5.8 Saluran Air Resapan.....	38
Gambar 5.9 Tempat Penampungan Air.....	38
Gambar 5.10 <i>Filter Air</i> .....	39
Gambar 5.11 <i>Output Relay</i> .....	39
Gambar 5.12 Sensor Kelembaban Tanah Pada Pot.....	40
Gambar 5.13 Tampilan LCD Status Kelembaban Tanah Kering .....	42
Gambar 5.14 Tampilan LCD Status Kelembaban Tanah Lembab .....	42
Gambar 5.15 Tampilan LCD Status Kelembaban Tanah Basah.....	42
Gambar 5.16 Tampilan <i>Website</i> Sistem Monitoring.....	43
Gambar 5.17 Tampilan <i>Website</i> Sistem Kontrol.....	43

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Kesediaan Membimbing Tugas Akhir Pembimbing I .....	A-1
Lampiran 2. Surat Kesediaan Membimbing Tugas Akhir Pembimbing II .....	B-1
Lampiran 3. Surat Permohonan Izin Observasi .....	C-1
Lampiran 4. Surat Balasan Telah Melakukan Observasi dan Wawancara .....	D-1
Lampiran 5. Pertanyaan untuk Narasumber .....	E-1
Lampiran 6. Dokumentasi Uji Coba Alat .....	F-1
Lampiran 7. Dokumentasi Observasi .....	G-1
Lampiran 8. <i>Source Code</i> Alat .....	H-1

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tanaman mint merupakan salah satu tanaman herbal aromatik yang berasal dari wilayah sub tropis, tanaman ini mampu menghasilkan minyak atsiri yang dapat digunakan sebagai penambah aroma, kosmetik, penambah rasa pada makanan, minuman, obat dan produk penyegar. Tiga spesies tanaman *Mentha* yang hasilnya diperdagangkan yaitu *Mentha arvensis* penghasil menthol, *Mentha piperita* penghasil minyak *peppermint* dan *Mentha spicata* penghasil minyak *spearmint*. Kebutuhan industri dari produk yang dihasilkan oleh tanaman mint sangat besar, namun hingga saat ini Indonesia belum mampu memenuhi kebutuhan tersebut. Kandungan menthol tertinggi dapat berkhasiat sebagai obat *karmatif* (penenang), *antispasmodic* (anti batuk) dan *diaforentik* (menghangatkan dan menginduksi keringat)[1].

Daun mint tidak akan bisa tumbuh dan berkembang dengan baik jika penyiraman tidak sesuai kebutuhan, nantinya juga akan berpengaruh pada hasil produksi. Ketersediaan air pada masa pertumbuhan harus benar-benar diperhatikan, jika kekurangan air daun mint akan kering dan akhirnya mati. Dengan selalu terpenuhinya kebutuhan akan air, maka tanaman dapat tumbuh dan berkembang biak dengan baik[2].

Pada Tugas Akhir ini dibuatlah rancang bangun alat penyiram otomatis pada tanaman mint yang akan menyiram tanaman ketika keadaan tanah kering

berdasarkan sensor kelembaban tanah. Alat ini juga dilengkapi lampu *grow light* yang diharapkan mampu menggantikan cahaya matahari sebagai kebutuhan fotosintesis tanaman pada saat malam hari. Selain itu alat ini juga dapat dimonitoring menggunakan *website*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan di atas, adapun permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini yaitu bagaimana menerapkan alat penyiram otomatis pada tanaman mint serta dapat dimonitoring agar dapat membantu meningkatkan hasil panen tanaman mint menjadi lebih banyak.

## 1.3 Batasan Masalah

Agar tidak meluas dari maksud dan tujuan penelitian ini, maka permasalahannya dibatasi sebagai berikut:

1. Penelitian pada sub judul ini berfokus pada sistem penyiraman otomatis pada tanaman mint.
2. Sistem yang diterapkan pada penelitian ini dapat dimonitoring secara *online* dengan terhubung ke *website*.
3. Alat ini hanya merupakan bentuk prototipe.
4. Tidak membahas mengenai suhu, tingkat pH tanah, dan kelembaban tanah pada tempat yang berbeda.
5. Tidak membahas mengenai pembuatan *website*.
6. Tanaman yang dijadikan objek penelitian adalah tanaman mint.
7. Alat ini akan diterapkan pada pemilik tanaman mint.



## **1.4 Tujuan dan Manfaat**

### **1.4.1 Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah menerapkan alat penyiram otomatis pada tanaman mint menggunakan sensor kelembaban tanah agar dapat membantu meningkatkan hasil panen tanaman agar lebih banyak.

### **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
  - a. Sebagai tolak ukur kemampuan dari mahasiswa dalam menyusun Tugas Akhir.
  - b. Memberikan kesempatan pada mahasiswa untuk terjun dan berkomunikasi langsung dengan masyarakat.
3. Bagi Masyarakat
  - a. Memberikan kemudahan masyarakat untuk budidaya tanaman mint agar hasil panen bisa maksimal.

## 1.5 Sistematika Penulisan Laporan

Laporan Tugas Akhir ini terdiri dari 6 (enam) bab, yang masing-masing bab diuraikan dengan perincian sebagai berikut:

### **BAB I        PENDAHULUAN**

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

### **BAB II       TINJAUAN PUSTAKA**

Dalam bab ini dijelaskan tentang penelitian terkait yaitu berupa materi tentang penelitian yang serupa dengan penelitian yang akan dilakukan dan membahas teori-teori tentang kajian yang akan diteliti.

### **BAB III      METODOLOGI PENELITIAN**

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

### **BAB IV      ANALISIS 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 terkait rancangan alat penyiram otomatis pada tanaman mint

menggunakan sensor kelembaban tanah berbasis NodeMCU ESP8266.

## **BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi tentang uraian rinci hasil yang didapatkan dari penelitian yang dilakukan.

## **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

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

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Teori Terkait**

Penelitian yang dilakukan oleh Chusnul Chotimah et al. (2019) dalam jurnal penelitiannya yang berjudul Sistem Penyiraman dan Pengusir Hama Otomatis pada Daun Mint Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno mengatakan daun mint tidak bisa tumbuh dan berkembang dengan baik jika penyiraman tidak sesuai kebutuhan, maka dibutuhkan sistem penyiram tanaman otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah agar kadar air pada tanah tanaman mint selalu tercukupi[2].

Dalam penelitian yang dilakukan Kusudjianto (2019). Pada pertanian modern, salah satu teknologi yang diadaptasi adalah sistem penyiraman otomatis. Penyiraman merupakan suatu hal yang mempengaruhi kelembaban tanah. Sistem penyiram otomatis dan monitoring ini memanfaatkan teknologi sensor kelembaban tanah sebagai inputan data untuk mengetahui kondisi kelembaban tanah, dan modul ESP8266 sebagai pengolah data[3].

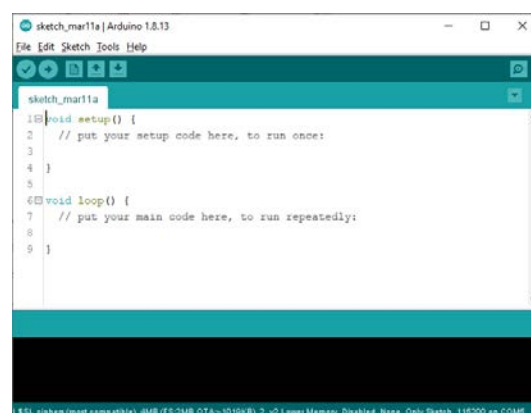
Dalam penelitian yang dilakukan Romadhoni (2019) mengatakan keberhasilan yang terjadi dalam sistem penanaman akan tercapai apabila diatur waktu dan kelembaban tanah pada penyiraman tanaman. Dengan memanfaatkan sensor kelembaban tanah dan RTC, kondisi tanah pada tanaman akan tetap baik dengan nilai kelembaban yang ideal dan waktu penyiraman yang tepat[4].

Dari penelitian terdahulu disimpulkan bahwa sensor kelembaban tanah dapat digunakan untuk menentukan waktu penyiraman tanaman saat kondisi tanah sedang kering yang dikendalikan secara otomatis oleh mikrokontroler.

## 2.2 Landasan Teori

### 2.2.1 Arduino IDE

Arduino IDE adalah perangkat lunak yang digunakan untuk menyalin program-program yang berisi perintah dan diunggah ke mikrokontroler untuk pengaplikasiannya. Penulisan kode program dilakukan untuk memberikan instruksi-instruksi menggunakan bahasa pemrograman C yang bertujuan untuk menjalankan sistem agar dapat bekerja sesuai kode program yang telah diisikan kedalam sebuah Arduino. Tanpa kode program, sistem tidak dapat bekerja dikarenakan kode program adalah bagian yang paling utama dalam membangun sebuah alat[5]. Pada Gambar 2.1 merupakan gambar *interface* Arduino IDE.



Gambar 2.1 *Interface* Arduino IDE

### 2.2.2 Tanaman Mint

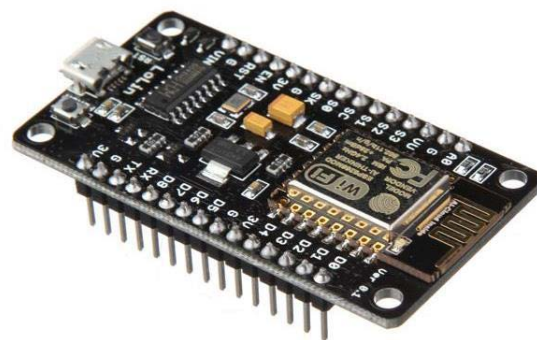
Tanaman mint merupakan salah satu tanaman herbal aromatik yang berasal dari wilayah sub tropis, tanaman ini mampu menghasilkan minyak atsiri yang dapat digunakan sebagai penambah aroma, kosmetik, penambah rasa pada makanan, minuman, obat dan produk penyegar. Tiga spesies tanaman *Mentha* yang hasilnya di perdagangkan yaitu *Mentha arvensis* penghasil menthol, *Mentha piperita* penghasil minyak *peppermint* dan *Mentha spicata* penghasil minyak *spearmint*. Kebutuhan industri dari produk yang dihasilkan oleh tanaman mint sangat besar, namun hingga saat ini Indonesia belum mampu memenuhi kebutuhan tersebut. Kandungan menthol tertinggi dapat berkhasiat sebagai obat *karmatif* (penenang), *antispasmodic* (anti batuk) dan *diaforentik* (menghangatkan dan menginduksi keringat)[1]. Pada Gambar 2.2 merupakan gambar tanaman mint.



Gambar 2.2 Tanaman Mint

### 2.2.3 NodeMCU ESP8266

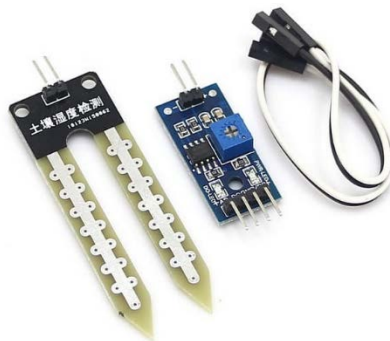
ESP8266 adalah sebuah modul wifi yang berifat *low power, low cost dan wearable*. Modul ini cocok untuk diimplementasikan pada *Internet of Things*. Modul bekerja pada tegangan 3.3v dan membutuhkan konsumsi daya sebesar 0.5mW - 1mW. Dengan ESP8266 memungkinkan sebuah Arduino melakukan koneksi pada jaringan *wifi* atau *hotspot*[6]. Modul ESP8266 merupakan modul *low cost* wifi yang didukung penuh untuk penggunaan TCP/IP ataupun UDP. ESP8266 dikembangkan oleh pengembang asal Tiongkok yaitu Espressif. Produk ESP8266 memiliki banyak varian. Modul ESP8266 juga menyediakan kemampuan tak tertandingi untuk menanamkan kemampuan wifi dalam sistem yang lain, atau berfungsi sebagai aplikasi *standalone* dengan biaya yang rendah dan kebutuhan ruang yang minimal[15]. Pada Gambar 2.3 merupakan gambar NodeMCU ESP8266.



Gambar 2.3 NodeMCU ESP8266

#### 2.2.4 Sensor Kelembaban Tanah YL-69

Sensor kelembaban tanah YL-69 merupakan sensor kelembaban yang mendeteksi kelembaban tanah. Satu set sensor kelembaban tipe YL-69 terdiri dari YL-69 sebagai *probe* sensor dan YL-39 sebagai modul pengkondisian sinyal. Sensor kelembaban tipe YL-69 terdapat sebuah modul yang didalamnya terdapat IC LM393 yang berfungsi untuk proses pembanding *offset* yang lebih rendah dari 5mV yang stabil dan presisi[7]. Pada Gambar 2.4 merupakan sensor kelembaban tanah YL-69.



Gambar 2.4 Sensor Kelembaban Tanah YL-69

#### 2.2.5 Modul Relay

Modul *Relay* adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara prinsip, *relay* merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (*solenoid*) di dekatnya. Ketika *solenoid* dialiri arus listrik, tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada *solenoid* sehingga kontak saklar akan menutup. Pada saat arus dihentikan, gaya



magnet akan hilang, tuas akan kembali ke posisi semula dan kontak saklar kembali terbuka. *Relay* adalah sebuah saklar elektronis yang dapat dikendalikan dari rangkaian elektronik lainnya. *Relay* terdiri dari 3 bagian utama, yaitu *coil*, *common*, dan *contact*. *Contact* juga terdiri atas NC (*Normally Closed*) yang adalah saklar dari *relay* dalam keadaan normal (*relay* tidak diberi tegangan) terhubung dengan *common* dan NO (*Normally Open*) yang adalah saklar dari *relay* dalam keadaan normal (*relay* tidak diberi tegangan) tidak terhubung dengan *common*[8]. Pada Gambar 2.5 merupakan gambar modul *relay* satu *channel*.



Gambar 2.5 Modul *Relay*

### 2.2.6 LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah salah satu jenis *display* elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS *logic* yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya, tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap *front-lit* atau mentransmisikan cahaya dari *back-lit*. LCD (*Liquid Crystal Display*) berfungsi sebagai

penampil data, baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik. LCD adalah lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan *seven-segment* dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Ketika elektroda diaktifkan dengan medan listrik (tegangan), molekul organik yang panjang dan silindris menyesuaikan diri dengan elektroda dari segmen. Lapisan *sandwich* memiliki *polarizer* cahaya vertikal depan dan *polarizer* cahaya horisontal belakang yang diikuti dengan lapisan reflektor. Cahaya yang dipantulkan tidak dapat melewati molekul-molekul yang telah menyesuaikan diri dan segmen yang diaktifkan terlihat menjadi gelap dan membentuk karakter data yang ingin ditampilkan[8]. Pada Gambar 2.6 merupakan gambar LCD 16x2.



Gambar 2.6 LCD 16x2

### 2.2.7 Pompa Air *Aquarium*

Pompa Air adalah mesin atau peralatan mekanis yang digunakan untuk menaikkan cairan dari dataran rendah ke dataran tinggi atau

untuk mengalirkan cairan dari daerah bertekanan rendah ke daerah yang bertekanan tinggi dan juga sebagai penguat laju aliran pada suatu sistem jaringan perpipaan. Hal ini dicapai dengan membuat suatu tekanan yang rendah pada sisi masuk atau *suction* dan tekanan yang tinggi pada sisi keluar atau *discharge* dari pompa. Pompa juga dapat digunakan pada proses-proses yang membutuhkan tekanan hidraulik yang besar. Hal ini bisa dijumpai antara lain pada peralatan-peralatan berat. Dalam operasi, mesin-mesin peralatan berat membutuhkan tekanan *discharge* yang besar dan tekanan isap yang rendah. Akibat tekanan yang rendah pada sisi isap pompa maka fluida akan naik dari kedalaman tertentu, Sedangkan akibat tekanan yang tinggi pada sisi *discharge* akan memaksa fluida untuk naik sampai pada ketinggian yang diinginkan dan pada penggunaan pompa pada saat ini adalah pompa air *aquarium* yang di gunakan untuk daerah indor saja[9]. Pada Gambar 2.7 merupakan gambar pompa air *aquarium*.



Gambar 2.7 Pompa Air *Aquarium*

### 2.2.8 Kabel Jumper

Kabel *jumper* adalah kabel elektrik untuk menghubungkan antar komponen di *breadboard* 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*[10]. Pada Gambar 2.8 merupakan gambar kabel *jumper*.



Gambar 2.8 Kabel *Jumper*

### 2.2.9 Breadboard

*Breadboard* adalah perangkat untuk mendesain rangkaian uji dan elektronik. Sebagian besar komponen elektronik di sirkuit elektronik dapat saling berhubungan dengan memasukkan *lead* atau terminal ke dalam lubang dan kemudian membuat koneksi melalui kabel jika sesuai. Papan tempat memotong roti memiliki potongan logam di bawah papan dan menghubungkan lubang di bagian atas papan. *Strip* logam ditata seperti ditunjukkan di bawah ini. Perhatikan bahwa baris atas dan bawah lubang dihubungkan secara *horizontal*

dan terbelah di tengah sedangkan lubang yang tersisa terhubung secara *vertical*[10]. Pada Gambar 2.9 merupakan gambar *breadboard*.



Gambar 2.9 *Breadboard*

#### 2.2.10 *Adaptor*

*Adaptor* adalah alat yang digunakan untuk mengubah tegangan bolak-balik (AC) menjadi tegangan searah (DC). Komponen utama di dalam sebuah *adaptor* adalah *transformator step down* dan dioda. *Transformator step down* berfungsi untuk menurunkan tegangan listrik, sedangkan dioda berfungsi untuk menyearahkan tegangan listrik yang dihasilkan *transformator step down* tersebut[11]. Pada Gambar 2.10 merupakan gambar *adaptor*.



Gambar 2.10 *Adaptor*

### 2.2.11 Website

*Web* yang memiliki sejumlah halaman berbagai topik yang saling berhubungan, biasanya disertai juga dengan gambar, video, atau jeni-jenis berkas lain-lainya merupakan pengertian *website*. *Website* diletakkan pada suatu web server yang dapat diakses menggunakan jaringan seperti internet, atau juga jaringan wilayah lokal (LAN) melalui alamat internet yang dikenali sebagai URL. *Website* dibagi kedalam dua kategori, yaitu *static website* dan *dynamic website*. *Static website* adalah *website* yang mempunyai konten yang statis atau tidak berubah-ubah. Sedangkan *Dynamic website* adalah *website* yang kontennya dapat berubah-ubah. Aplikasi dari *website* dinamis banyak ditemukan di internet, misalnya dalam portal berita, situs *social networking*, blog dan lain sebagainya[16]. Pada Gambar 2.11 merupakan gambar *website*.



Gambar 2.11 Website

### 2.2.12 Modul Step Down

Modul *step down* memiliki *integrated circuit* (IC) berfungsi menurunkan tegangan ke tegangan yang lebih rendah. Input daya modul *step down* berasal dari *adaptor* 12V. Tegangan dapat diatur dengan memutar potensiometer pada modul[12]. Pada Gambar 2.12 merupakan gambar modul *step down*.

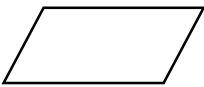



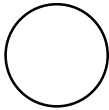
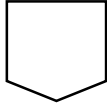

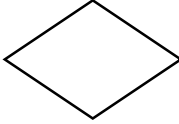

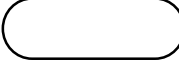
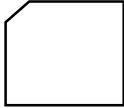

Gambar 2.12 Modul *Step Down*

### 2.2.13 Flowchart


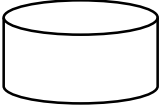
*Flowchart* yaitu penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur suatu program yang akan sangat membantu dalam memecahkan masalah[13]. Simbol-simbol *flowchart* standar yang sering digunakan seperti pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Tabel Simbol-simbol *Flowchart*

SIMBOL	NAMA	KETERANGAN
	<i>Input/Output</i>	Merepresentasikan <i>input</i> data atau <i>output</i> data yang diproses atau informasi

<b>SIMBOL</b>	<b>NAMA</b>	<b>KETERANGAN</b>
	Proses	Merepresentasikan operasi
	<i>Connector</i>	Keluar ke atau masuk dari bagian lain <i>flowchart</i> khususnya halaman yang sama
	<i>Off-page Connector</i>	Keluar ke atau masuk dari bagian lain <i>flowchart</i> halaman yang berbeda
	Anak Panah	Merepresentasikan alur kerja
	Keputusan	Keputusan dalam program
	<i>Preparation</i>	Pemberian harga awal
	<i>Terminal Point</i>	Awal atau akhir <i>flowchart</i>
	<i>Punched Card</i>	<i>Input</i> atau <i>output</i> menggunakan kartu berlubang
	Dokumen	I/O dalam format yang dicetak



<b>SIMBOL</b>	<b>NAMA</b>	<b>KETERANGAN</b>
	<i>Manual Input</i>	<i>Input yang dimasukkan manual dari keyboard</i>
	<i>Database</i>	Menyimpan ke <i>database</i>

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Prosedur Penelitian**

##### **3.1.1 Rencana/*Planning***

Rencana atau *planning* dalam perancangan ini merupakan langkah awal dalam melakukan penelitian. Setelah mengetahui permasalahan yang ada di objek penelitian dan menemukan solusi yang mungkin bisa dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut maka selanjutnya menyusun rencana yang akan dilakukan oleh peneliti, rencana yang dapat dilakukan oleh peneliti adalah membuat kerangka awal penentuan topik “RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAM OTOMATIS PADA TANAMAN MINT MENGGUNAKAN SENSOR KELEMBABAN TANAH BERBASIS NODEMCU ESP8266” dan menyiapkan seluruh data yang akan dibutuhkan dalam penelitian.

##### **3.1.2 Data Analisis**

Melakukan analisis permasalahan yang timbul akibat penyiraman tanaman kurang tepat yang menimbulkan tanaman mint tumbuh kurang baik. Dengan mengumpulkan data-data yang diperlukan sebagai bahan kajian maka diperlukan sebuah alat yang dapat menyiram tanaman secara otomatis menggunakan sensor

kelembaban tanah sehingga memudahkan pemilik tanaman dalam penyiraman tanaman mint secara otomatis serta dapat dimonitoring melalui *website*, agar memperoleh hasil panen yang optimal.

### **3.1.3 Rancangan dan Desain**

Perancangan sistem merupakan tahap pengembangan setelah analisis sistem dilakukan. Dalam perancangan ini akan memerlukan beberapa *hardware* yang akan digunakan seperti NodeMCU ESP8266, sensor kelembaban tanah YL-69 dan pompa air *aquarium* serta menggunakan bahasa C pada *software* Arduino IDE. *Output* akan ditampilkan pada *interface* LCD 16x2 dan *website*.

### **3.1.4 Implementasi**

Hasil dari penelitian ini akan di uji coba untuk menilai seberapa baik alat yang telah dibuat serta memperbaiki bila ada kesalahan-kesalahan yang terjadi. Setelah dilakukan pengujian maka alat tersebut akan diimplementasikan kepada pemilik tanaman mint.

## **3.2 Metode Pengumpulan Data**

### **3.2.1 Observasi**

Metode pengumpulan data melalui pengamatan dengan dilakukan observasi pada Sanggar Tanaman Sekar Ayu, Kelurahan Procot, Kecamatan Slawi, Kabupaten Tegal. Meninjau secara langsung pada lokasi budidaya tanaman mint yang telah dilakukan pengamatan, terdapat permasalahan pada penyiraman yang masih

menggunakan cara tradisional. Pada Gambar 3.1 merupakan gambar proses observasi tanaman mint.



Gambar 3.1 Foto Proses Observasi

### 3.2.2 Wawancara

Salah satu metode pengumpulan data dengan cara bertanya langsung kepada narasumber. Dalam hal ini dilakukan wawancara kepada narasumber, Bapak Rahmat selaku pemilik dan penjual tanaman mint dengan mendapatkan informasi mengenai tanaman mint serta permasalahan yang timbul pada masa pertumbuhan tanaman yang lambat karena minimnya cahaya matahari untuk kebutuhan fotosintesis tanaman terkait cuaca yang terkadang tidak mendukung. Pada Gambar 3.2 merupakan foto dokumentasi dengan narasumber.



Gambar 3.2 Foto Dokumentasi dengan Narasumber

### **3.3 Waktu dan Tempat Penelitian**

#### **3.3.1 Waktu Pelaksanaan**

Waktu yang digunakan untuk penelitian ini dimulai dari bulan Januari 2021 dalam kurun waktu kurang lebih 5 (lima) bulan, 2 (dua) bulan pengumpulan data dan 3 (tiga) bulan pengolahan data yang meliputi penyajian dalam bentuk Tugas Akhir serta proses bimbingan berlangsung.

#### **3.3.2 Tempat Penelitian**

Tempat dilakukan penelitian ini adalah di Sanggar Tanaman Sekar Ayu di Kelurahan Procot, Kecamatan Slawi, Kabupaten Tegal.

## **BAB IV**

### **ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM**

#### **4.1 Analisis Permasalahan**

Tanaman mint tidak akan tumbuh dan berkembang dengan baik jika penyiraman tidak sesuai kebutuhan yang akan mengakibatkan hasil panen tidak maksimal. Oleh karena itu perlu dilakukan penyiraman secara otomatis sesuai kondisi kelembaban tanah pada tanaman. Kondisi kelembaban tanah yang dibutuhkan oleh tanaman mint yaitu antara 70% sampai dengan 80%[14]. Ketersediaan kelembaban kadar air di dalam tanah pada tanaman mint harus tercukupi, jika kekurangan kadar air maka tanaman akan mengalami kekeringan dan daun menjadi layu, sedangkan jika kelebihan kadar air maka akar pada tanaman akan membusuk. Dengan terpenuhinya kebutuhan kelembaban kadar air pada tanaman maka akan membuat tanaman tumbuh dan berkembang dengan baik. Pemilik atau pembudidaya tanaman mint biasanya melakukan penyiraman secara manual, cara ini kurang efektif karena membutuhkan waktu dan tenaga serta tidak mengetahui keadaan kelembaban tanah pada saat itu.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka diambil suatu penyelesaian masalah yaitu bagaimana merancang sebuah alat yang dapat menyiram tanaman secara otomatis berdasarkan tingkat kelembaban tanah pada tanaman mint yang dapat dimonitoring menggunakan *website* dimana kondisi prosentase kurang dari 70% maka status tanah kering, kondisi prosentase 70%

sampai dengan 80% maka status tanah lembab dan kondisi prosentase lebih dari 80% maka status tanah basah. Dengan menggunakan alat ini diharapkan dapat membantu pemilik tanaman mint agar mendapatkan hasil panen yang maksimal.

## 4.2 Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengetahui spesifikasi dari kebutuhan alat yang akan dibuat pada perancangan alat penyiram otomatis pada tanaman mint menggunakan sensor kelembaban tanah. Dalam merancang alat ini membutuhkan beberapa perangkat yang terdiri dari perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*), diantaranya:

### 4.2.1 Perangkat Keras (*Hardware*)

Pembuatan alat penyiram otomatis pada tanaman mint ini memerlukan spesifikasi perangkat keras sebagai berikut:

1. nodeMCU ESP8266
2. sensor kelembaban tanah YL-69
3. pompa air *aquarium*
4. LCD 16x2
5. modul *relay 4 channel*
6. *breadboard*
7. kabel *jumper*
8. laptop

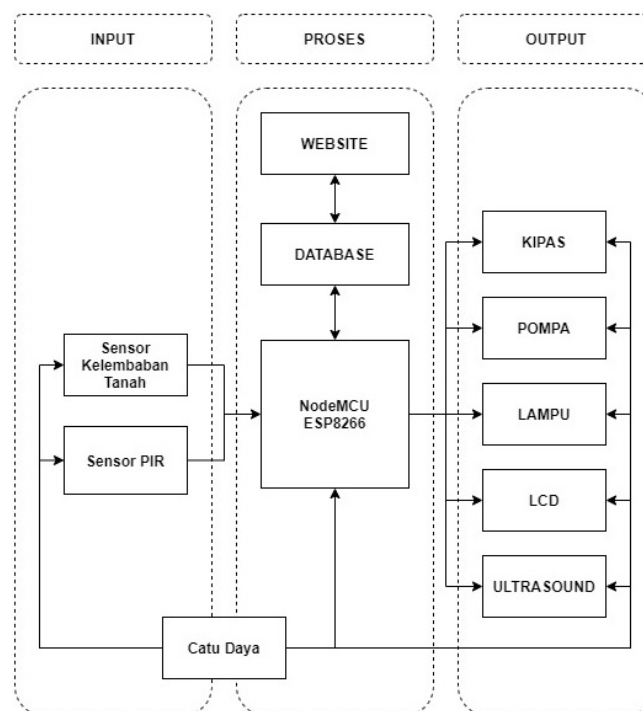
#### 4.2.2 Perangkat Lunak (*Software*)

Pembuatan alat penyiram otomatis pada tanaman mint ini memerlukan perangkat lunak Arduino IDE untuk membuat program yang akan di *upload* ke NodeMCU ESP8266.

### 4.3 Perancangan Sistem

#### 4.3.1 Perancangan Blok Diagram

Blok diagram ini merupakan gambaran dasar mengenai sistem yang akan dirancang. Setiap bagian blok sistem memiliki fungsi masing-masing, dengan memahami gambar blok diagram maka sistem yang dirancang sudah dapat dibangun dengan baik. Adapun blok diagram yang akan dirancang seperti pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Blok Diagram



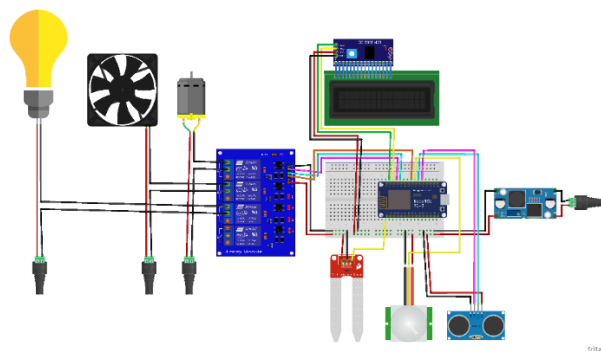
Tiap-tiap bagian dari blok diagram pada Gambar 4.1 dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. sensor kelembaban tanah berfungsi sebagai *input* untuk mengukur kelembaban tanah pada tanaman mint.
2. sensor PIR berfungsi sebagai input untuk mendeteksi gerakan hama.
3. nodeMCU ESP8266 berfungsi sebagai kontroler untuk memproses *input* dan *output*.
4. *database* berfungsi untuk menyimpan data pembacaan sensor yang diupload oleh mikrokontroler.
5. *website* berfungsi sebagai *platform* untuk memonitoring tingkat kelembaban tanah dan mengontrol lampu *growlight*.
6. kipas berfungsi untuk mengeluarkan angin agar hama dapat menghindar dari tanaman mint.
7. pompa berfungsi untuk menyedot air dari tempat penampungan air menuju tanaman mint.
8. lampu berfungsi untuk menggantikan cahaya matahari sebagai fotosintesis.
9. LCD 16x2 berfungsi sebagai *output* penampil data tingkat kelembaban tanah.

10. *ultrasound* berfungsi untuk mengeluarkan suara ultrasonik yang dihasilkan oleh sensor ultrasonik dengan frekuensi 40 KHz agar hama merasa terganggu dan menghindar dari tanaman mint.
11. catu daya berfungsi untuk menyuplai arus listrik ke semua komponen.

#### 4.3.2 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras merupakan rancangan atau rangkaian dari alat yang digunakan untuk membangun sistem penyiraman otomatis pada tanaman mint. Pada sistem ini menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai kontroler utama dari alat penyiram otomatis pada tanaman mint menggunakan sensor kelembaban tanah untuk mendeteksi tingkat kelembaban tanah. Dalam rangkaian ini menggunakan LCD sebagai *output* untuk menampilkan kondisi kelembaban tanah pada tanaman, serta pompa air digunakan untuk menyiram tanaman ketika kondisi tanah kering. Pada Gambar 4.2 merupakan gambar rangkaian sistem alat penyiram dan pengusir hama otomatis.



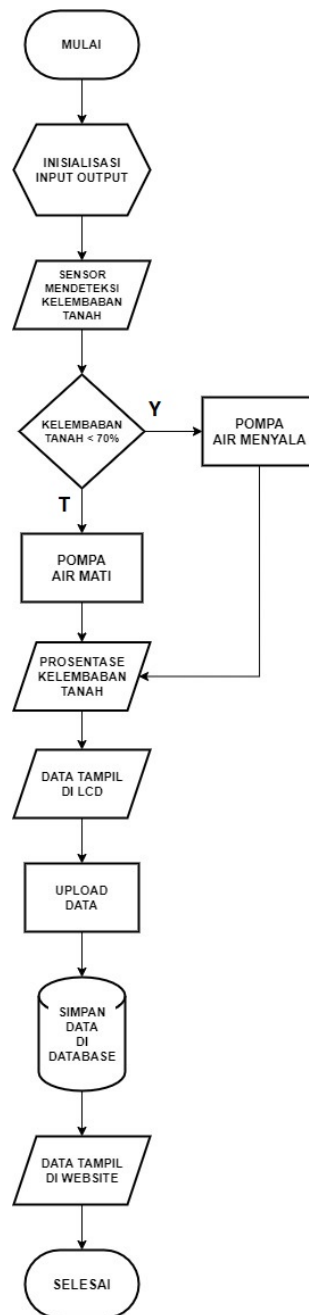
Gambar 4.2 Rangkaian Sistem Alat Penyiram dan Pengusir Hama Otomatis

Tabel 4.1 Daftar Pin Komponen

<b>Nama Komponen</b>	<b>Pin Komponen</b>	<b>Pin Mikrokontroler</b>	<b>Pin Breadboard</b>
Sensor Kelembaban Tanah	OUT	A0	-
	VCC	-	VCC
	GND	-	GND
Sensor PIR	OUT	D6	-
	VCC	-	VCC
	GND	-	GND
Sensor Ultrasonik	TRIG	D7	-
	ECHO	D8	-
	VCC	-	VCC
	GND	-	GND
LCD 16x2	SCL	D1	-
	SDA	D2	-
	VCC	-	VCC
	GND	-	GND
Relay 4 Channel	IN 1	-	-
	IN 2 (Lampu)	D5	-
	IN 3 (Kipas)	D4	-
	IN 4 (Pompa)	D3	-
	VCC	-	VCC
	GND	-	GND
Modul Stepdown	IN + (12V)	-	-
	IN - (0V)	-	-
	OUT + (5V)	-	VCC
	OUT - (0V)	-	GND

### 4.3.3 Perancangan *Flowchart*

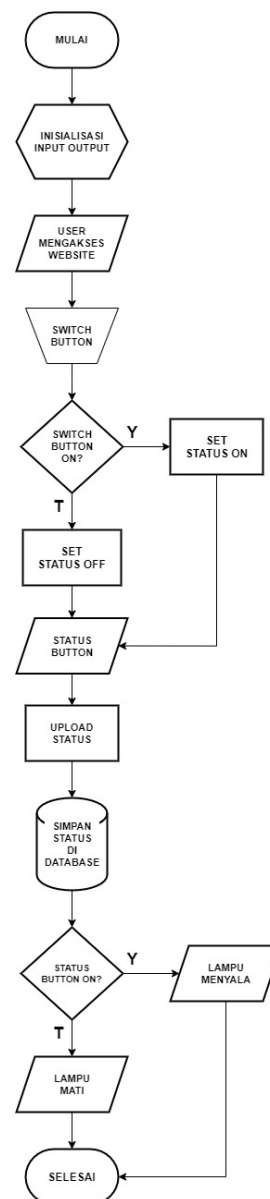
*Flowchart* adalah bagian alur yang menggambarkan tentang urutan langkah jalannya suatu program dalam sebuah bagan dengan simbol-simbol bagan yang sudah ditentukan.



Gambar 4.3 Rangkaian *Flowchart* Sistem Penyiraman

Pada Gambar 4.3 merupakan *flowchart* sistem penyiraman dengan alur awal mulai, kemudian menginisialisasi *input* dan *output*, kemudian sensor mendeteksi kelembaban tanah, kemudian pada kondisi percabangan akan mengecek apakah nilai prosentase tanah

kurang dari 70% jika benar maka pompa air akan menyala sedangkan jika tidak benar maka pompa air akan mati, kemudian prosentase kelembaban tanah akan ditampilkan pada LCD, kemudian data akan di *upload* ke *database*, kemudian data disimpan di *database*, kemudian data akan tampil di halaman *website*.



Gambar 4.4 Rangkaian *Flowchart* Sistem Kontrol Lampu

Pada Gambar 4.4 merupakan *flowchart* sistem kontrol lampu dengan alur awal mulai, kemudian menginisialisasi *input* dan *output*, kemudian *user* mengakses *website*, kemudian *user* mengoperasikan tombol secara manual, kemudian pada kondisi percabangan akan mengecek apakah tombol *on* jika benar maka *set status on* sedangkan jika tidak benar maka *set status off*, kemudian variabel *status* tombol akan di *upload* ke *database*, kemudian *status* tombol disimpan di *database*, kemudian pada kondisi percabangan akan mengecek apakah *status* tombol *on* jika benar maka lampu akan menyala sedangkan tidak benar maka lampu akan mati.

## **BAB V**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **5.1 Implementasi Sistem**

Setelah melakukan penelitian dan didapatkan analisis sistem, analisis permasalahan serta analisis kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak guna membangun alat penyiram tanaman otomatis pada tanaman mint menggunakan sensor kelembaban tanah berbasis NodeMCU ESP8266. Selanjutnya menyiapkan komponen perangkat keras dan perangkat lunak seperti NodeMCU ESP8266, sensor kelembaban tanah YL-69, *relay*, pompa air *aquarium*, *breadboard*, kabel *jumper*, adaptor 12V, modul *step down*, LCD 16x2, dan aplikasi Arduino IDE. Setelah semua alat dikumpulkan dan dirakit, selanjutnya adalah langkah uji coba dan implementasi sistem.

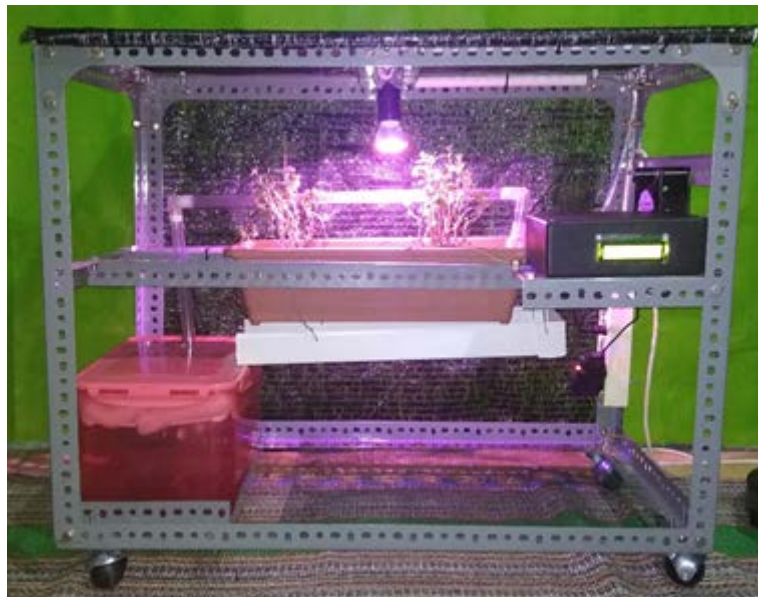
##### **5.1.1 Implementasi Perangkat Keras**

Implementasi perangkat keras merupakan suatu proses instalasi alat atau perakitan alat yang digunakan dalam membangun sistem otomatisasi penyiraman dengan menggunakan sensor kelembaban tanah pada tanaman mint. Adapun minimal perangkat keras yang digunakan untuk memenuhi kriteria dalam mengoperasikan objek adalah sebagai berikut:

1. nodeMCU ESP8266
2. sensor kelembaban tanah YL-69
3. pompa air *aquarium*

4. *relay*
5. LCD 16x2
6. *breadboard*
7. kabel *jumper*
8. *adaptor 12V*
9. modul *step down*

Berikut ditampilkan hasil rancangan perangkat keras dari alat penyiram otomatis pada tanaman mint menggunakan sensor kelembaban tanah berbasis NodeMCU ESP8266.

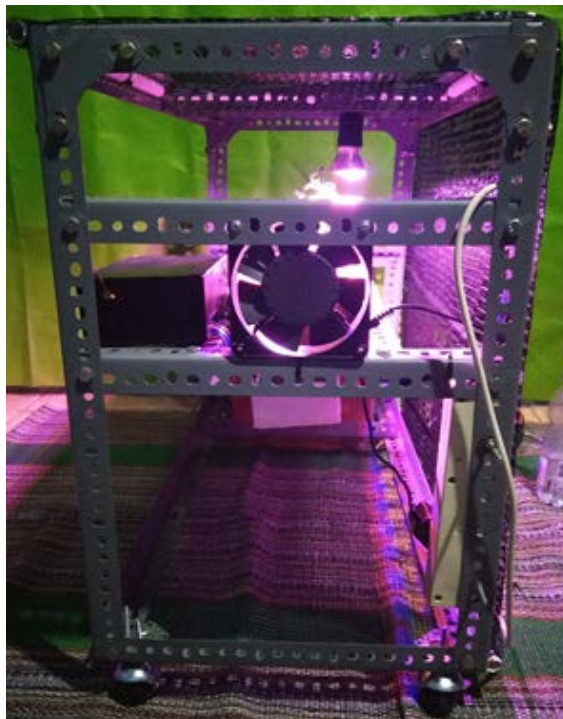


Gambar 5.1 Foto Alat Tampak Depan

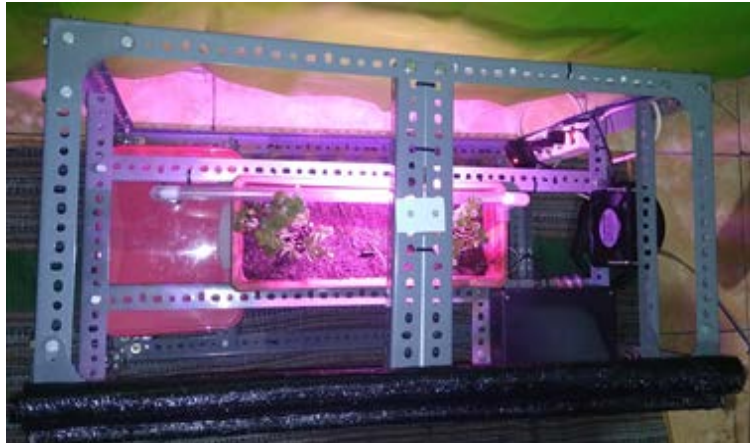




Gambar 5.2 Foto Alat Tampak Samping Kiri



Gambar 5.3 Foto Alat Tampak Samping Kanan



Gambar 5.4 Foto Alat Tampak Atas



Gambar 5.5 Foto Alat Tampak Belakang

### 5.1.2 Proses Perakitan

Perakitan adalah suatu proses untuk menyusun dan menyatukan semua komponen yang dibutuhkan agar menjadi suatu alat yang dapat berfungsi sesuai dengan kebutuhan.

Berikut ini adalah langkah-langkah proses perakitan alat penyiram otomatis pada tanaman mint menggunakan sensor kelembaban tanah berbasis NodeMCU ESP8266:

1. Membuat kerangka menggunakan bahan besi siku yang kuat dan ringan yang berfungsi sebagai kerangka utama.
2. Memasang komponen kontroler pada *box* yang berfungsi untuk melindungi kontroler seperti pada Gambar 5.6.



Gambar 5.6 Rangkaian Kontroler Pada *Box*

3. Menghubungkan kabel *jumper* pada setiap komponen pendukung yang ada di dalam *box* kontroler menuju ke pin kontroler pada NodeMCU ESP8266.
4. Memasang media tanam pot pada kerangka alat yang berfungsi sebagai tempat tanah dan tanaman seperti pada Gambar 5.7.



Gambar 5.7 Pot Tanaman

5. Memasang saluran air untuk pembuangan sisa resapan air dari pot yang berfungsi mengalirkan air dari pot menuju ke tempat penampungan air seperti pada Gambar 5.8.



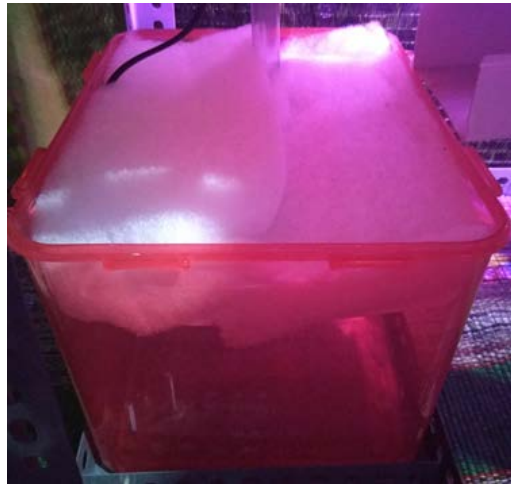
Gambar 5.8 Saluran Air Resapan

6. Memasang tempat penampungan air yang berfungsi untuk menyimpan air seperti pada Gambar 5.9.



Gambar 5.9 Tempat Penampungan Air

7. Memasang *filter* air di dalam tempat penampungan air untuk menyaring kotoran pada sisa resapan air yang mengalir dari pot seperti pada Gambar 5.10.



Gambar 5.10 *Filter* Air

8. Memasang pipa untuk pengaliran air dari tempat penampungan air menuju ke media tanam pot.
9. Memasang pompa air pada tempat penampungan air yang berfungsi untuk menyedot air.
10. Menghubungkan kabel dari pompa air menuju ke *relay* yang ada di dalam *box* kontroler seperti pada Gambar 5.11.



Gambar 5.11 *Output Relay*

11. Menanam tanaman mint pada media tanam pot yang telah dipasang pada kerangka alat.
12. Memasang sensor kelembaban tanah pada media tanam pot yang berfungsi untuk mendeteksi tingkat kelembaban tanah seperti pada Gambar 5.12.



Gambar 5.12 Sensor Kelembaban Tanah Pada Pot

13. Mengisi air pada tempat penampungan air yang berfungsi untuk menyiram tanaman.

## 5.2 Hasil Pengujian

Pengujian sistem bertujuan untuk melakukan pengecekan kesesuaian hasil akhir alat. Pengujian sistem dilakukan dengan melakukan percobaan.

1. Pengujian komponen alat dilakukan dengan cara menghubungkan ke catu daya, semua komponen berfungsi dengan normal dan stabil.

2. Pengujian sensor kelembaban tanah YL-69 untuk menguji hasil pembacaan sensor terhadap kelembaban tanah pada tanaman, maka sensor akan ditancapkan ke dalam tanah dalam keadaan kering, sehingga pompa air akan secara otomatis menyala. Sedangkan jika tanah dalam keadaan lembab atau basah maka pompa air tidak akan menyala. Hasil pengukuran sensor dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Hasil Pembacaan Sensor Kelembaban Tanah

No	Pembacaan Sensor	Kondisi Tanah	Status Pompa Air
1	15%	Kering	Pompa Air Aktif
2	27%	Kering	Pompa Air Aktif
3	46%	Kering	Pompa Air Aktif
4	63%	Kering	Pompa Air Aktif
5	69%	Kering	Pompa Air Aktif
6	70%	Lembab	Pompa Air Mati
7	76%	Lembab	Pompa Air Mati
8	82%	Basah	Pompa Air Mati
9	85%	Basah	Pompa Air Mati
10	95%	Basah	Pompa Air Mati

Data hasil pengujian pada Tabel 5.1 dapat disimpulkan bahwa jika kondisi tanah kering dengan nilai prosentase kelembaban tanah 15% sampai dengan 69% maka pompa air akan menyala secara otomatis dan mengalirkan air ke tanah di sekitar tanaman. Sedangkan jika kondisi tanah lembab atau basah dengan nilai prosentase kelembaban tanah 70% sampai dengan 95% maka pompa air akan secara otomatis mati dan air berhenti mengalir. Selain itu pada LCD akan menampilkan nilai prosentase kelembaban tanah dan kondisi tanah yang dibaca oleh sensor

kelembaban tanah YL-69 yang dipasang pada tanah di sekitar tanaman secara *realtime* yang kemudian dapat dimonitoring melalui *website*.



Gambar 5.13 Tampilan LCD Status Kelembaban Tanah Kering

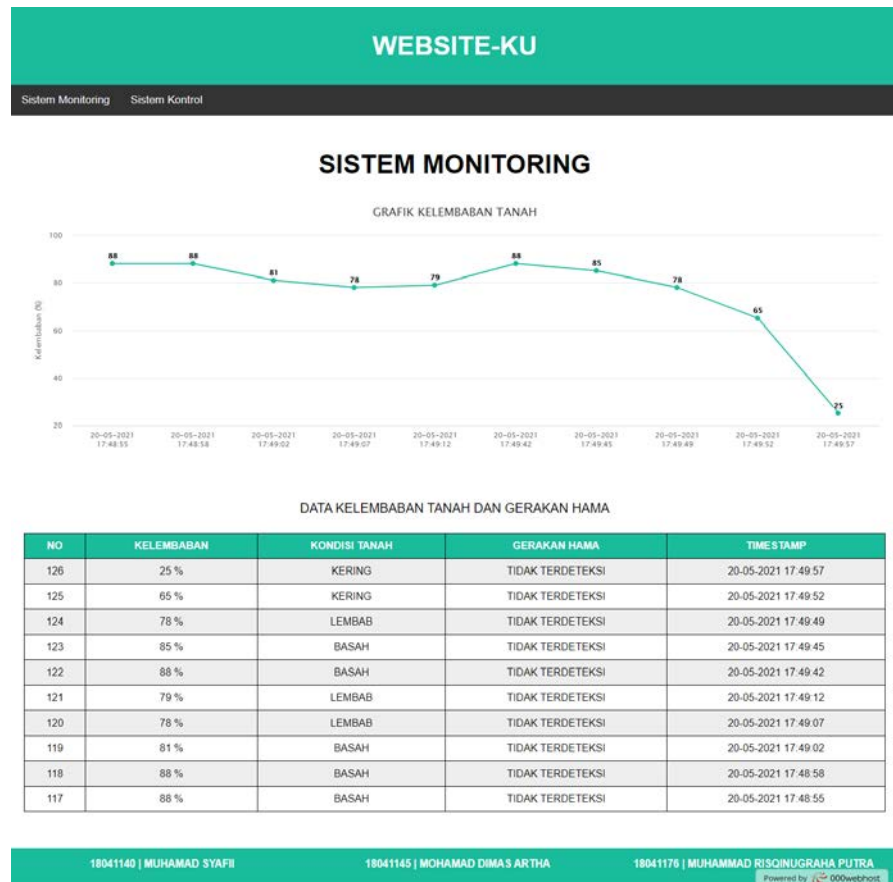


Gambar 5.14 Tampilan LCD Status Kelembaban Tanah Lembab



Gambar 5.15 Tampilan LCD Status Kelembaban Tanah Basah



Gambar 5.16 Tampilan *Website* Sistem MonitoringGambar 5.17 Tampilan *Website* Sistem Kontrol

## **BAB VI**

### **PENUTUP**

#### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. didapatkan hasil jika nilai prosentase kelembaban tanah kurang dari 70% maka menunjukkan kondisi tanah dalam keadaan kering, maka secara otomatis pompa air akan menyala. Sedangkan jika nilai prosentase kelembaban tanah antara 70% sampai dengan 80% maka menunjukkan kondisi tanah dalam keadaan lembab dan jika nilai prosentase kelembaban tanah di atas 80% maka menunjukkan kondisi tanah dalam keadaan basah, maka secara otomatis pompa air akan mati.
2. pada saat sensor kelembaban tanah ditancapkan ke dalam tanah, sensor akan membaca nilai kelembaban tanah dan mengirimkan data ke NodeMCU ESP8266, setelah itu data akan diproses lalu akan menentukan output menggunakan *relay*, jika kondisi tanah kering maka pompa air akan menyala dan air akan mengalir sedangkan jika kondisi tanah lembab atau basah maka pompa air akan mati dan air akan berhenti mengalir.
3. penggunaan alat penyiram tanaman otomatis pada tanaman mint menggunakan sensor kelembaban tanah ini dapat mempermudah dan

mengurangi tenaga yang dikeluarkan oleh para pemilik atau pembudidaya tanaman mint, sehingga dapat membuat hasil panen yang lebih maksimal.

## 6.2 Saran

Untuk pengembangan selanjutnya ada beberapa saran yang peneliti rekomendasikan, antara lain sebagai berikut:

1. alat ini dapat dikembangkan dengan menambahkan sensor lainnya yang mendukung seperti sensor suhu, sensor hujan, dan sensor cahaya sehingga dapat mendeteksi suhu disekitar, cuaca atau curah hujan, dan kondisi cahaya disekitar.
2. alat ini masih menggunakan sumber listrik secara langsung dari PLN, sehingga jika sumber listrik secara langsung padam maka alat tidak dapat menyala, maka dari itu diperlukan pengembangan dengan menambah sumber listrik cadangan agar dapat menyala ketika sumber listrik utama padam.
3. pada alat ini menggunakan metode penyiraman secara otomatis, untuk pengembangan di masa yang akan datang bisa ditambahkan metode penyiraman lain seperti metode berdasarkan waktu penyiraman terjadwal.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Pangestu and S. Y. Tyasmoro, "Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair dan Kompos Paitan (*Thitonia diversifolia* (Hemsl.) Gray) terhadap Pertumbuhan Tanaman Mint (*Mentha arvensis* L.)," *Jurnal Produksi Tanaman*, vol. 7, no. 6, pp. 1115-1120, 2019.
- [2] C. Chotimah and K. P. Kartika, "Sistem Penyiraman dan Pengusir Hama Otomatis pada Daun Mint Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno," *Antivirus: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, vol. 12, no. 1, pp. 36-47, 2019.
- [3] I. M. Kusudjianto, *Perancangan Perangkat Penyiram Tanaman Otomatis dan Monitoring Kelembaban Tanah Berbasis IoT (Studi Kasus: Tanaman Cabai)*, Jakarta: Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, 2019.
- [4] A. M. Romadhoni, *Rancang Bangun Kontrol Penyiram Taman Otomatis dan Monitoring Kelembaban Tanah Menggunakan Android*, Surabaya: Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya, 2019.
- [5] S. Samsugi, Z. Mardiyansyah and A. Nurkholis, "Sistem Pengontrol Irigasi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno," *Jurnal Teknologi dan Sistem Tertanam*, vol. 1, no. 1, pp. 17-22, 2020.
- [6] R. A. Najikh, M. H. H. Ichsan and W. Kurniawan, "Monitoring Kelembaban, Suhu, Intensitas Cahaya Pada Tanaman Anggrek Menggunakan ESP8266 Dan Arduino Nano," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 11, pp. 4607-4612, 2018.
- [7] L. N. Hudallah and A. Suryanto, "Rancang Bangun Alat Ukur Suhu Tanah, Kelembaban Tanah, dan Resistansi," *Jurnal Teknik Elektro*, vol. 9, no. 2, pp. 80-86, 2017.
- [8] V. T. Bawotong, D. J. Mamahit and S. R. Sompie, "Rancang Bangun Uninterruptible Power Supply Menggunakan Tampilan LCD Berbasis Mikrokontroler," *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, vol. 4, no. 2, pp. 1-7, 2015.
- [9] M. Irwansyah and D. Istardi, "Pompa Air Aquarium Menggunakan Solar Panel," *Jurnal Integrasi*, vol. 5, no. 1, pp. 85-90, 2013.
- [10] T. S. Kalengkongan, D. J. Mamahit and S. R. Sompie, "Rancang Bangun Alat Deteksi Kebisingan," *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, vol. 7, no. 2, pp. 183-188, 2018.

- [11] H. Nugroho and A. Sufyan, "Pengembangan Perangkat Keras Elektronik Log Book Penangkapan Ikan Berbasis Layar Sentuh," *Jurnal Kelautan Nasional*, vol. 9, no. 2, pp. 93-109, 2014.
- [12] P. E. Kresnha, S. N. Ambo and Y. Sosrowiguno, "Smart Outdoor Hidroponik Dengan Pengaturan Penyinaran Matahari dan Hujan Berbasis Mikrokontroler," *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, vol. 16, no. 1, pp. 77-82, 2018.
- [13] Y. Astuti and E. Seniwati, "Aplikasi Reservasi Ruang Kelas," in *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi*, Yogyakarta, 2013.
- [14] Syahid, Arif, "7 Cara Menanam Daun Mint di Pot (Panduan Lengkap)," *ilmubudidaya.com*, 2017. <https://ilmubudidaya.com/cara-menanam-daun-mint>.
- [15] Shobrina, Upik Jamil et al., "Analisis Kinerja Pengiriman Data Modul Transceiver NRF24I01, Xbee dan Wifi ESP8266 Pada Wireless Sensor Network," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 4, pp. 1510-1517, 2018.
- [16] Fuadi, Shamaratul and Candra, Oriza, "Prototype Alat Penyiram Tanaman Otomatis dengan Sensor Kelembaban dan Suhu Berbasis Arduino," *Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, vol. 1, no. 1, pp. 21-25, 2020.

# LAMPIRAN

## Lampiran 1. Surat Kesiediaan Membimbing Tugas Akhir Pembimbing I

### SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Eko Budihartono, S.T, M.Kom  
NIDN : 0605037304  
NIPY : 12.013.170  
Jabatan Struktural : Sekertaris Program Studi Diploma III Teknik Komputer  
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

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

No	Nama	NIM	Program Studi
1	Muhammad Risqinugraha Putra	18041176	Diploma III Teknik Komputer

Judul TA : RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAM DAN PENGUSIR HAMA OTOMATIS PADA TANAMAN MINT BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Sub Judul TA : RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAM OTOMATIS PADA TANAMAN MINT MENGGUNAKAN SENSOR KELEMBABAN TANAH BERBASIS NODEMCU ESP8266


Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 8 April 2021

Mengetahui,  
Ketua Program Studi  
Diploma III Teknik Komputer

Dosen Pembimbing I,

  
Rais, S.Pd., M.Kom  
NIDN. 0614108501

  
Eko Budihartono, S.T, M.Kom  
NIDN. 0605037304

Lampiran 2. Surat Kesiediaan Membimbing Tugas Akhir Pembimbing II

**SURAT KESEDIAN MEMBIMBING TA**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Maulana, S.Kom  
NIDN : 9906966982  
NIPY : 11.011.097  
Jabatan Struktural : Kepala Bagian Administrasi Akademik  
Jabatan Fungsional : Dosen Tetap

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

No	Nama	NIM	Program Studi
1	Muhammad Risqinugraha Putra	18041176	Diploma III Teknik Komputer

Judul TA : RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAM DAN PENGUSIR HAMA OTOMATIS PADA TANAMAN MINT BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Sub Judul TA : RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAM OTOMATIS PADA TANAMAN MINT MENGGUNAKAN SENSOR KELEMBABAN TANAH BERBASIS NODEMCU ESP8266


Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 19 April 2021

Mengetahui,  
Ketua Program Studi  
Diploma III Teknik Komputer

Dosen Pembimbing II,

  
Rais, S.Pd., M.Kom  
NIDN. 0614108501

  
Ahmad Maulana, S.Kom  
NIDN. 9906966982



Lampiran 3. Surat Permohonan Izin Observasi

**PERMOHONAN IZIN OBSERVASI TUGAS AKHIR (TA)**

Kepada Yth.

Pimpinan Sanggar Tanaman Sekar Ayu

Jl. Raya Ahmad Yani, Procot Slawi, Kabupaten Tegal

Dengan hormat,

Sehubungan dengan tugas mata kuliah Tugas Akhir (TA) yang akan diselenggarakan di semester VI (Genap) Program Studi D III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal. Maka dengan ini kami mengajukan izin observasi pengambilan data di Sanggar Tanaman Sekar Ayu yang Bapak / Ibu Pimpin, untuk kepentingan dalam pembuatan produk Tugas Akhir, dengan Mahasiswa sebagai berikut:

No.	NIM	Nama	No. HP
1	18041140	MUHAMAD SYAFII	081568499980
2	18041145	MOHAMAD DIMAS ARTHA	088238251129
3	18041176	MUHAMMAD RISQINUGRAHA PUTRA	088226360607

Demikian surat permohonan ini kami sampaikan atas izin dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Tegal, 3 Januari 2021



Muhamad Syafii  
NIM. 18041140



Mohamad Dimas Artha  
NIM. 18041145



Muhammad Risqinugraha Putra  
NIM. 18041176

#### Lampiran 4. Surat Balasan Telah Melakukan Observasi dan Wawancara

##### **SURAT BALASAN TELAH MELAKUKAN OBSERVASI DAN WAWANCARA**

Saya yang bertanda tanga dibawah ini:

Nama : Rahmat  
Usia : 43 Tahun  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Jabatan : Pemilik Sanggar Tanaman Sekar Ayu

Menyatakan bahwa:

	Nama	NIM
1.	Muhamad Syafii	18041140
2.	Mohamad Dimas Artha	18041145
3.	Muhammad Risqinugraha Putra	18041176

Mahasiswa Politeknik Harapan Bersama Tegal Program Studi Diploma III Teknik Komputer semester VI, telah melakukan observasi dan wawancara di Sanggar Tanaman Sekar Ayu terhitung sejak tanggal 3 Januari 2021 sampai dengan 9 Mei 2021 yang beralamat di Jl. Raya Ahmad Yani, Procot Slawi, Kabupaten Tegal.

Demikian surat balasan ini dibuat dengan sebenar-benarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 3 Januari 2021



Lampiran 5. Pertanyaan untuk Narasumber

PERTANYAAN UNTUK NARASUMBER

1. Apakah Bapak mengetahui kegunaan alat ini?

Jawaban:

Ya, saya tahu. Alat ini untuk menyiram tanaman dan mengusir hama otomatis.

2. Menurut Bapak alat ini apakah berguna untuk pembudidayaan tanaman mint?

Jawaban:

Menurut saya sangat berguna jika diterapkan kepada pembudidayaan tanaman mint.

3. Bagaimana pendapat Bapak mengenai alat yang kita buat?

Jawaban:

Menurut pendapat saya, alat ini sangat bagus dan mudah digunakan.

4. Apakah alat ini akan mempermudah para pembudidaya tanaman mint dan penjual tanaman?

Jawaban:

Ya, pembudidaya tanaman dan penjual tanaman akan mendapatkan kemudahan dalam membudidayaan tanaman mint.

5. Apa kesan dan pesan Bapak untuk kami?

Jawaban:

Semoga alat ini benar-benar diterapkan di lingkungan pembudidayaan tanaman mint.

Tegal, 9 Mei 2021

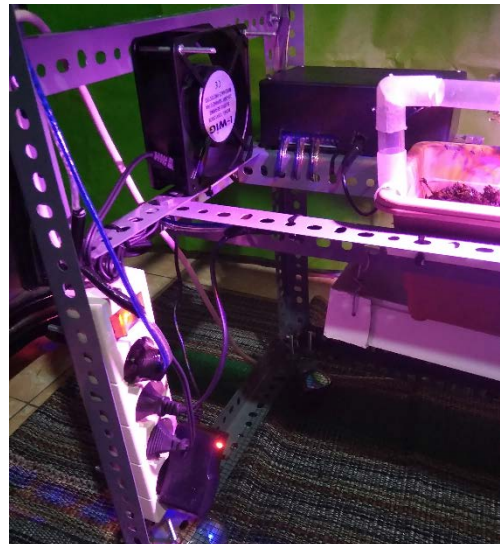
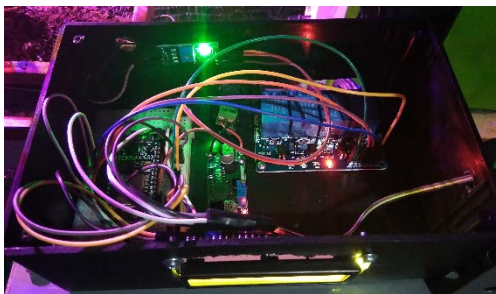
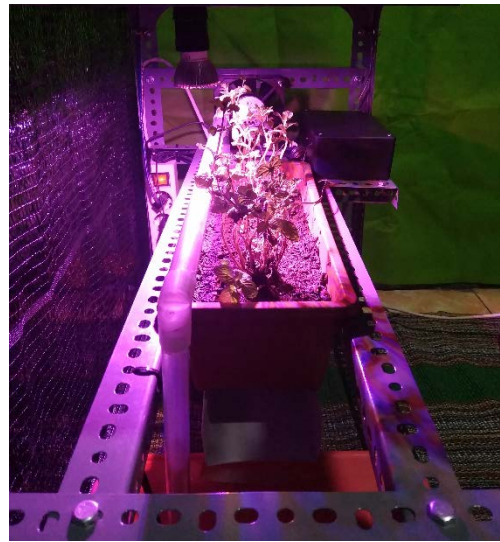
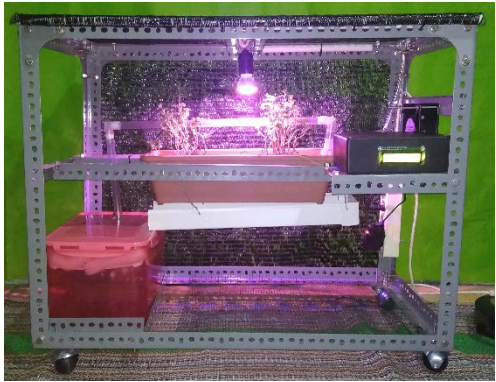
Menyetujui,

Narasumber



Rahmat

Lampiran 6. Dokumentasi Uji Coba Alat



Lampiran 7. Dokumentasi Observasi



## Lampiran 8. *Source Code* Alat

```
//RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAM DAN PENGUSIR HAMA OTOMATIS
PADA TANAMAN MINT BERBASIS INTERNET OF THINGS

//18041140 - MUHAMAD SYAFII
//18041145 - MOHAMAD DIMAS ARTHA
//18041176 - MUHAMMAD RISQINUGRAHA PUTRA

//import library
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <ESP8266HTTPClient.h>
#include <WiFiClient.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <Arduino_JSON.h>

//inisialisasi pin
#define pinSensorTanah A0
#define pinPompa D3
#define pinKipas D4
#define pinLampu D5
#define pinSensorPIR D6
#define pinUltrasonicTrig D7
#define pinUltrasonicEcho D8

//inisialisasi variabel
int nilaiSensorTanah, nilaiSensorPIR, nilaiProsentaseTanah;
String statusTanah, statusHama, outputsState;
String apiKeyValue = "tPmAT5Ab3j7F9";

//kalibrasi sensor kelembaban tanah
const int nilaiKalibrasiUdara = 1023;
const int nilaiKalibrasiAir = 495;

//inisialisasi wifi
const char* ssid = "RIDINA WIFI";
const char* password = "passworkuoke";

//inisialisasi website
const char* serverName = "http://monitoring-
ta.000webhostapp.com/post-data.php";
const char* serverNameButton = "http://monitoring-
ta.000webhostapp.com/esp-outputs-
action.php?action=outputs_state&board=1";
```

```

//membuat object lcd
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

void setup() {
  //inisialisasi input output
  pinMode(pinSensorTanah, INPUT);
  pinMode(pinSensorPIR, INPUT);
  pinMode(pinPompa, OUTPUT);
  pinMode(pinKipas, OUTPUT);
  pinMode(pinLampu, OUTPUT);
  pinMode(pinUltrasonicTrig, OUTPUT);
  pinMode(pinUltrasonicEcho, OUTPUT);

  //set kondisi awal
  digitalWrite(pinPompa, HIGH);
  digitalWrite(pinKipas, HIGH);
  digitalWrite(pinLampu, HIGH);
  digitalWrite(pinSensorPIR, LOW);

  //menyalakan suara ultrasonik dengan frekuensi 40 KHz
  digitalWrite(pinUltrasonicTrig, HIGH);
  digitalWrite(pinUltrasonicEcho, HIGH);

  Serial.begin(115200);

  WiFi.begin(ssid, password);
  Serial.println("Connecting");

  //menghubungkan ke wifi
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(500);
    Serial.print(".");
  }

  Serial.println("");
  Serial.print("Connected to WiFi network with IP Address:");
  Serial.println(WiFi.localIP());

  lcd.begin();
  delay(1000);
}

void loop() {
  //membaca input dari sensor

```

```

nilaiSensorPIR = digitalRead(pinSensorPIR);
nilaiSensorTanah = analogRead(pinSensorTanah);

//membuat prosentase kelembaban tanah
nilaiProsentaseTanah = map(nilaiSensorTanah,
nilaiKalibrasiUdara, nilaiKalibrasiAir, 0, 100);

if (nilaiProsentaseTanah > 100) {
    nilaiProsentaseTanah = 100;
}

//kondisi tanah lembab
if (nilaiProsentaseTanah >= 70 && nilaiProsentaseTanah <=
80) {
    digitalWrite(pinPompa, HIGH);
    statusTanah = "LEMBAB";
}

//kondisi tanah basah
if (nilaiProsentaseTanah > 80) {
    digitalWrite(pinPompa, HIGH);
    statusTanah = "BASAHA";
}

//kondisi tanah kering
if (nilaiProsentaseTanah < 70) {
    digitalWrite(pinPompa, LOW);
    statusTanah = "KERING";
}

//sensor PIR mendeteksi gerakan
if (nilaiSensorPIR == HIGH) {
    digitalWrite(pinKipas, LOW);
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(3, 0); lcd.print("TERDETEKSI");
    lcd.setCursor(5, 1); lcd.print("HAMA!");
    statusHama = "TERDETEKSI";
    delay(5000);
}

//sensor PIR tidak mendeteksi gerakan
if (nilaiSensorPIR == LOW) {
    digitalWrite(pinKipas, HIGH);
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("KELEMBABAN: ");
    lcd.print(nilaiProsentaseTanah); lcd.print("%");
}

```



```

        lcd.setCursor(0, 1); lcd.print("TANAH: ");
        lcd.print(statusTanah);
        statusHama = "TIDAK TERDETEKSI";
        delay(100);
    }

    //mengupload data sensor ke database
    if (WiFi.status() == WL_CONNECTED) {
        HTTPClient http;

        http.begin(serverName);
        http.addHeader("Content-Type", "application/x-www-form-
        urlencoded");

        String httpRequestData = "api_key=" + apiKeyValue +
        "&kelembaban=" + String(nilaiProsentaseTanah) + "&status=" +
        String(statusTanah) + "&hama=" + String(statusHama) + "";

        Serial.print("httpRequestData: ");
        Serial.println(httpRequestData);

        int httpResponseCode = http.POST(httpRequestData);

        if (httpResponseCode > 0) {
            Serial.print("HTTP Response code: ");
            Serial.println(httpResponseCode);
        } else {
            Serial.print("Error code: ");
            Serial.println(httpResponseCode);
        }
    }

    outputsState = httpGETRequest(serverNameButton);
    Serial.println(outputsState);
    JSONVar myObject = JSON.parse(outputsState);

    if (JSON.typeof(myObject) == "undefined") {
        Serial.println("Parsing input failed!");
        return;
    }

    Serial.print("JSON object = ");
    Serial.println(myObject);

    JSONVar keys = myObject.keys();

    for (int i = 0; i < keys.length(); i++) {

```

```

        JSONVar value = myObject[keys[i]];
        digitalWrite(atoi(keys[i]), atoi(value));
    }

    http.end();
} else {
    Serial.println("WiFi Disconnected");
}
delay(2000);
}

//fungsi untuk kontrol lampu
String httpGETRequest(const char* serverNameButton) {
    HTTPClient https;
    https.begin(serverNameButton);
    int httpsResponseCode = https.GET();
    String payload = "{}";

    if (httpsResponseCode > 0) {
        Serial.print("HTTP Response code: ");
        Serial.println(httpsResponseCode);
        payload = https.getString();
    } else {
        Serial.print("Error code: ");
        Serial.println(httpsResponseCode);
    }

    https.end();
    return payload;
}

```