

**SKRIPSI**  
**PENGEMBANGAN *PROTOTYPE SMART SYSTEM* UNTUK**  
**PENYIRAMAN DAN PEMUPUKAN TANAMAN SECARA**  
**OTOMATIS DENGAN SISTEM *MONITORING***  
**BERBASIS IOT**



OLEH :

**FEBRI ERLANGGA**

**105821110420**

**ANISA NUR LATIFA UTAMI**

**105821108020**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

**2024**

**PENGEMBANGAN *PROTOTYPE SMART SYSTEM* UNTUK  
PENYIRAMAN DAN PEMUPUKAN TANAMAN SECARA  
OTOMATIS DENGAN SISTEM *MONITORING*  
BERBASIS IOT**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik (S.T.)  
Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Makassar

Disusun dan Diajukan Oleh :

**FEBRI ERLANGGA**

**ANISA NUR LATIFA UTAMI**

**105821110420**

**105821108020**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

**2024**



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat ujian guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

Judul Skripsi : **PENGEMBANGAN PROTOTYPE SMART SYSTEM UNTUK PENYIRAMAN DAN PEMUPUKAN TANAMAN SECARA OTOMATIS MENGGUNAKAN SISTEM MONITORING BERBASIS IOT**

Nama : 1. Febri Erlangga  
2. Anisa Nur Latifa Utami

Stambuk : 1. 10582 11104 20  
2. 10582 11080 20

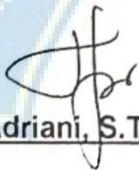
Makassar, 20 Agustus 2024

Telah Diperiksa dan Disetujui  
Oleh Dosen Pembimbing;

Pembimbing I

Pembimbing II

  
Dr. Ir. Ridwang, S.Kom., M.T., IPM

  
Ir. Adriani, S.T., M.T., IPM

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknik Elektro

  
PENGESAHAN  
Ir. Adriani, S.T., M.T., IPM  
NBM : 1044 202





بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

**PENGESAHAN**

Skripsi atas nama Febri Erlangga dengan nomor induk Mahasiswa 105821110420 dan Anisa Nur Latifa Utami dengan nomor induk Mahasiswa 105821108020 dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir/Skripsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor : 0008/SK-Y/20201/091004/2024, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Kamis, 15 Agustus 2024.

Panitia Ujian :

1. Pengawas Umum

Makassar, 15 Shafar 1446 H  
 20 Agustus 2024 M

a. Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar

Dr. Ir. H. Abd. Rakhim Nanda, ST., MT., IPU

b. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Prof. Dr. Eng. Muhammad Isran Ramli, S.T., M.T., ASEAN., Eng

2. Penguji

a. Ketua : Dr. Ir. Zahir Zinuddin, M.Sc.

b. Sekretaris : Andi Abdul Halik Lateko, S.T., M.T., Ph.D.

3. Anggota : 1. Umar Katu, S.T., M.T

2. Rizal A Duyo, S.T., M.T

3. Ir. Suryani, S.T., M.T., IPM

Mengetahui :

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Ir. Ridwang, S.Kom., M.T., IPM

Ir. Adriani, S.T., M.T., IPM

Dekan



**KATA PENGANTAR**

Dr. Ir. Hj. Nurnawaty, S.T., M.T., IPM

NBM : 795 108



## بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini dengan judul: **"Pengembangan *Prototype Smart System* Untuk Penyiraman dan Pemupukan Tanaman Secara Otomatis Dengan Sistem *Monitoring* Berbasis IoT"**.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menghadapi beberapa hambatan, termasuk keterbatasan literatur yang relevan dengan penelitian ini dan keterbatasan kemampuan dari penulis. Penulis juga ingin menyampaikan apresiasi dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak **Dr. Ir. H. Abd. Rakhim Nanda, S.T. M.T., IPU.** selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar.
2. Ibu **Dr. Ir. Hj. Nurnawaty, S.T., M.T., IPM.,** Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
3. Ibu **Ir. Adriani, S.T., M.T., IPM.,** Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
4. Bapak **Dr. Ir. Ridwang, S.Kom., M.T., IPM.,** Selaku Pembimbing I dan Ibu **Ir. Adriani, ST., M.T., IPM.,** Selaku Pembimbing II dalam penyusunan tugas akhir Universitas Muhammadiyah Makassar.
5. Seluruh Bapak dan Ibu Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar yang ikut berkontribusi dalam membantu penulis untuk menyelesaikan tugas akhir.

6. Keluarga, kerabat dan Teman-teman kami serta semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun secara tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan penulisan ini di masa mendatang, agar tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan penulis sendiri.

**Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh**

Makassar, Agustus 2024

Peneliti



**PENGEMBANGAN *PROTOTYPE SMART SYSTEM* UNTUK  
PENYIRAMAN DAN PEMUPUKAN TANAMAN SECARA  
OTOMATIS DENGAN SISTEM *MONITORING*  
BERBASIS IOT**

**ABSTRAK**

Febri Erlangga<sup>1</sup>, Anisa Nur Latifa Utami<sup>2</sup>, Ridwang<sup>3</sup>, Adriani<sup>4</sup>  
<sup>1234</sup>Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Makassar  
e-mail: [anggadslv@gmail.com](mailto:anggadslv@gmail.com)<sup>1</sup>, [aiinissminyg@gmail.com](mailto:aiinissminyg@gmail.com)<sup>2</sup>, [ridwang@unismuh.ac.id](mailto:ridwang@unismuh.ac.id)<sup>3</sup>,  
[adriani@unismuh.ac.id](mailto:adriani@unismuh.ac.id)<sup>4</sup>

Tanaman merupakan organisme yang sangat penting keberadaannya bagi keberlangsungan hidup umat manusia. Tanpa adanya tanaman, kehidupan di bumi tidak akan berkelanjutan. Kemajuan teknologi saat ini berkembang pesat, namun masih banyak masyarakat, khususnya petani dan pekebun, yang belum memanfaatkan secara optimal. Mereka masih melakukan penyiraman dan pemupukan tanaman secara manual yang sering kali menjadikan tanaman tidak terawat dengan baik karena kurangnya waktu dan banyaknya aktivitas. Apabila untuk beberapa jenis tanaman sangat memerlukan perhatian khusus. Kondisi saat ini mengakibatkan kebutuhan akan nutrisi pada tanaman tidak terpenuhi. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *prototype smart* sistem penyiraman dan pemupukan tanaman secara otomatis dengan sistem *monitoring* berbasis *Internet of Things* (IoT). Sistem ini menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP32 sebagai pengendali utama, sensor kelembaban tanah (*Capacitive Soil Moisture*) untuk mengukur kelembaban tanah, dan sensor pH tanah untuk mendeteksi kadar pH tanah. Ketika kelembaban tanah terdeteksi di bawah 50%, pompa penyiraman aktif. Jika kadar pH tanah kurang dari 4,5, pompa pemupukan akan aktif. Pengguna dapat memonitoring kondisi tanah dari jarak jauh setelah sensor melakukan deteksi dan tindakan. Data hasil penelitian ini didapatkan melalui observasi secara langsung. Hasil penelitian menunjukkan *Prototype Smart* Sistem penyiraman dan pemupukan tanaman secara otomatis dengan sistem *monitoring* berbasis IoT berjalan dengan baik dan dapat meringankan beban petani dan pekebun dalam menyiram dan memupuk tanaman dengan tetap menjaga serta meningkatkan kualitas dan hasil produksi tanaman.

**Kata Kunci** : *Monitoring*, NodeMCU ESP 32, *Internet Of Things*, *Capacitive Soil Moisture*, Sensor pH Tanah

**DEVELOPMENT OF A SMART SYSTEM PROTOTYPE FOR  
AUTOMATIC WATERING AND FERTILIZING OF PLANTS  
WITH AN IOT-BASED MONITORING SYSTEM**

**ABSTRACT**

Febri Erlangga<sup>1</sup>, Anisa Nur Latifa Utami<sup>2</sup>, Ridwang<sup>3</sup>, Adriani<sup>4</sup>

<sup>1234</sup>*Electrical Engineering, Faculty Of Engineering, Universitas Muhammadiyah Makassar*  
e-mail: [anggadslv@gmail.com](mailto:anggadslv@gmail.com)<sup>1</sup>, [aiinissminyg@gmail.com](mailto:aiinissminyg@gmail.com)<sup>2</sup>, [ridwang@unismuh.ac.id](mailto:ridwang@unismuh.ac.id)<sup>3</sup>,  
[adriani@unismuh.ac.id](mailto:adriani@unismuh.ac.id)<sup>4</sup>

*Plants are organisms that are extremely important for the sustainability of human life. Without plants, life on Earth would not be sustainable. Although technology is rapidly advancing today, many people, especially farmers and gardeners, have not yet utilized it optimally. They still water and fertilize plants manually, which often leads to poorly maintained plants due to lack of time and numerous activities. Some types of plants require special attention. This situation results in unmet nutritional needs for the plants. This study aims to develop a prototype of a smart irrigation and fertilization system with monitoring capabilities based on the Internet of Things (IoT). This system uses the NodeMCU ESP32 microcontroller as the main controller, a Capacitive Soil Moisture sensor to measure soil moisture, and a soil pH sensor to detect soil pH levels. When soil moisture is detected below 50%, the irrigation pump is activated. If the soil pH level is less than 4.5, the fertilization pump is activated. Users can remotely monitor soil conditions after sensors detect and take action. Data for this research was obtained through direct observation. The results of the study show that the prototype smart irrigation and fertilization system with IoT-based monitoring functions well and is expected to ease the burden on farmers and gardeners in watering and fertilizing plants while maintaining and improving the quality and yield of the crops.*

**Keywords:** *Monitoring, NodeMCU ESP 32, Internet Of Things, Capacitive Soil Moisture, Soil pH Sensor*



## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PENGESAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Batasan Masalah .....	4
1.6. Sistematika Sistem.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Tanaman .....	7
2.2. Penyiraman .....	8

2.3. Pemupukan .....	9
2.4. Kesuburan Tanah.....	11
2.5. IoT ( <i>Internet of Things</i> ).....	12
2.6. Mikrokontroler .....	13
2.6.1. Karakteristik Mikrokontroler .....	13
2.6.2. Klasifikasi Mikrokontroler .....	14
2.7. NodeMCU ESP32 .....	16
2.7.1. Pinout NodeMCU.....	17
2.8. Sensor <i>Capasitive Soil Moisture</i> .....	18
2.9. Sensor PH Tanah .....	19
2.10. <i>Smartphone</i> .....	20
2.11. Blynk .....	21
2.12. Arduino IDE.....	22
2.13. Pompa Air.....	23
2.14. Relay.....	24
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>25</b>
3.1. Tempat Dan Waktu Penelitian.....	25
3.2. Alat Dan Bahan.....	25
3.3. Metode Penelitian .....	27
3.3.1. Studi Literatur.....	27
3.3.2. Eksperimen.....	27
3.3.3. Observasi .....	27

3.4. Tahapan Penelitian.....	28
3.5. Diagram Blok.....	29
3.6. Flowchart Rancangan Sistem .....	30
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>33</b>
4.1. Hasil Penelitian.....	33
4.1.1. Rancangan dan Pembuatan Alat .....	33
a. Rangkaian NodeMCU ESP32 Dengan Sensor <i>Capasitive Soil Moisture</i> .....	34
b. Rangkaian NodeMCU ESP32 Dengan Sensor PH Tanah.....	35
c. Rangkaian NodeMCU ESP32 Dengan <i>Real Time Clock (RTC)</i> .....	35
d. Rangkaian NodeMCU ESP32 Dengan Relay .....	36
e. Rangkaian Relay dengan Pompa .....	37
f. Bentuk Rangka Dudukan Sistem .....	38
g. Bentuk Instalasi Seluruh Sistem.....	39
4.2. Pengujian Alat .....	40
4.2.1. Pengujian Sensor <i>Capasitive Soil Moisture</i> .....	40
4.2.2. Pengujian Sensor PH Tanah .....	41
4.2.3. Pengujian Sistem Secara Keseluruhan .....	44
4.3. Pembahasan .....	46
4.4. Evaluasi Sistem.....	47
4.4.1. Kelebihan Sistem.....	47
4.4.2. Kekurangan Sistem.....	47
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>49</b>

5.1. Kesimpulan .....	49
5.2. Saran .....	49
DAFTAR PUSTAKA .....	51
DAFTAR LAMPIRAN.....	54



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tanaman .....	7
Gambar 2.2	Penyiraman Menggunakan Selang .....	8
Gambar 2.3	Penyiraman Menggunakan Spray .....	8
Gambar 2.4	Penyiraman Menggunakan Gembor .....	9
Gambar 2.5	Pemupukan Secara Konvensional.....	10
Gambar 2.6	Konsep <i>Internet of Things</i> (IoT).....	13
Gambar 2.7	Chip Mikrokontroler 32 Bit.....	16
Gambar 2.8	NodeMCU ESP32.....	17
Gambar 2.9	NodeMCU ESP8266.....	17
Gambar 2.10	Header Pin-Out NodeMCU ESP32 .....	18
Gambar 2.11	Sensor Soil Moisture.....	19
Gambar 2.12	Sensor pH Tanah.....	20
Gambar 2.13	Smartphone .....	21
Gambar 2.14	Sistem Komunikasi Blynk IOT .....	22
Gambar 2.15	Logo Arduino IDE.....	23
Gambar 2.16	Tampilan Arduino IDE.....	23
Gambar 2.17	Pompa Air DC .....	23
Gambar 2.18	Relay.....	24
Gambar 3.1	Diagram Tahapan Penelitian .....	28
Gambar 3.2	Diagram Blok Perancangan Sistem .....	29

Gambar 3.3	Flowchart Penyiraman dan Pemupukan .....	31
Gambar 4.1	Rancangan Hasil <i>Prototype</i> .....	33
Gambar 4.2	Koneksi Rangkaian Sensor Capacitif Soil Moisture dengan Mikrokontroler.....	34
Gambar 4.3	Sensor pH Tanah dengan Mikrokontroler .....	35
Gambar 4.4	RTC dengan Mikrokontroler .....	36
Gambar 4.5	Relay dengan Mikrokontroler.....	37
Gambar 4.6	Koneksi Rangkaian Relay dengan Pompa Air.....	37
Gambar 4.7	Rangka Dudukan Sistem.....	38
Gambar 4.8	Rangka Dudukan Sistem.....	38
Gambar 4.9	Skema Diagram Rangkaian Sistem .....	39
Gambar 4.10	Hasil Rangkaian Secara Keseluruhan .....	39
Gambar 4.11	Proses Kalibrasi Kelembaban Tanah .....	41
Gambar 4.12	Proses Pengukuran Output Sinyal saat Sensor Capacitif Soil Moisture Bekerja .....	41
Gambar 4.13	Rumus Konversi Nilai ADC ke pH Tanah .....	43
Gambar 4.14	Proses Pengukuran Output pH .....	43
Gambar 4.15	Proses Pengukuran Output Sinyal Sensor Saat Seluruh Sistem Otomatis Bekerja .....	45
Gambar 4.16	Tampilan Aplikasi Blynk.....	46

## DAFTAR TABEL

Table 2.1 Aturan Dasar kondisi Tanah Untuk Jenis Tanaman.....	12
Tabel 3.1. Alat dan Bahan.....	25
Tabel 4.1. Data Kelembaban Tanah.....	40
Tabel 4.2. Data PH Tanah.....	42
Tabel 4.3. Data Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem.....	44



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Permohonan Penelitian .....	55
Lampiran 2. Dokumentasi .....	56
Lampiran 3. Kode Program .....	58
Lampiran 4. Surat Keterangan Bebas Plagiasi.....	62





## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

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

Tanaman merupakan organisme hidup yang keberadaannya sangat krusial bagi seluruh kehidupan di bumi, hal ini disebabkan karena selain menyerap karbon dioksida yang dapat menyebabkan efek rumah kaca dan perubahan iklim, tanaman juga menyediakan oksigen, serta merupakan sumber makanan bagi seluruh kehidupan di bumi, dan membentuk dasar dari banyaknya rantai makanan. Tanaman dapat dijumpai di belahan bumi manapun, tanaman merupakan satu-satunya makhluk hidup yang menghasilkan makanannya sendiri dengan cara memanfaatkan energi dari sinar matahari[1]. Meskipun mampu menghasilkan makanannya sendiri, beberapa jenis tanaman khususnya tanaman pangan memerlukan perhatian khusus terutama pada kecukupan nutrisi yang diperoleh. Oleh karena itu, perlu dilakukan penyiraman dan pemupukan secara teratur sesuai dengan kebutuhan nutrisi pada tanaman untuk menghasilkan hasil panen yang maksimal dan berkualitas[2]. Kemajuan teknologi saat ini bisa dibilang sedang berkembang pesat, namun kenyataannya perkembangan teknologi saat ini masih sangat kurang dimanfaatkan oleh masyarakat, khususnya oleh para petani dan pekebun. Kebanyakan dari mereka masih melakukan penyiraman dan pemupukan tanaman secara manual[3]. Akan tetapi, karena padatnya aktivitas dan kurangnya waktu untuk mengurus tanaman menjadikan tanaman tidak terawat dengan baik. Oleh karena itu, diperlukan sebuah alat yang dapat bekerja secara otomatis yang

dilengkapi dengan sistem monitoring jarak jauh dengan memanfaatkan teknologi *Internet of Things* (IoT). Dengan terciptanya alat ini, diharapkan mampu meringankan kegiatan penyiraman dan pemupukan tanaman dengan tetap mempertahankan kualitas dan memaksimalkan hasil panen dari tanaman tersebut[4].

Pada penelitian sebelumnya, “Rancang Bangun Alat Pemberian Nutrisi Otomatis Pada Tanaman Hidroponik” di tulis oleh D. Ambarwati, Z. Abidin (2021) berfokus pada pengembangan sistem otomatis untuk pemberian nutrisi pada tanaman hidroponik. Penelitian ini relevan untuk mengatasi tantangan dalam manajemen nutrisi tanaman namun tidak secara konsisten menjaga tingkat kelembaban tanaman. Adapun penelitian yang di tulis oleh Rahmat Tullah, Sutarman, Agus Hendra Setyawan (2019) dengan judul “Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno pada Toko Tanaman Hias Yopi” kekurangan penelitian ini adalah sistem akan menyiram otomatis ketika tanah terdeteksi kering meskipun waktu menunjukkan siang hari. Padahal penyiraman tanaman disiang hari sangat tidak dianjurkan karena hal tersebut justru hanya akan merusak tanama.

Oleh karena itu dibutuhkan sebuah sistem penyiraman dan pemupukan tanaman secara otomatis yang dapat dikontrol dan dimonitoring dari jarak jauh serta dapat menyesuaikan waktu dan kondisi kebutuhan tanaman secara *real time* agar tanaman benar-benar mendapatkan perawatan yang sesuai. Karenanya penulis mengajukan tugas akhir dengan judul “Pengembangan *Prototype Smart System*

Untuk Penyiraman dan Pemupukan Tanaman Secara Otomatis Dengan Sistem *Monitoring* Berbasis IOT” guna memperbaiki ataupun menutupi kekurangan-kekurangan yang ada pada penelitian terdahulu.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana merancang *prototype smart system* untuk penyiraman dan pemupukan tanaman secara otomatis dengan sistem *monitoring* berbasis *Internet of Things* (IoT)?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk merancang *prototype smart system* untuk penyiraman dan pemupukan tanaman secara otomatis dengan sistem *monitoring* berbasis *Internet of Things* (IoT).

## **1.4. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari pengembangan yang diharapkan berkaitan dengan pelaksanaan penelitian ini adalah:

1. Manfaat Teoritis
  - a. Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan ilmu pengetahuan dan teknologi mengenai konsep *Internet of Things* dan mengaplikasikannya melalui perancangan *prototype smart system*

penyiraman dan pemupukan tanaman secara otomatis dengan sistem *monitoring* berbasis IoT.

- b. Sebagai sumber referensi untuk peneliti selanjutnya berhubungan dengan perancangan *prototype smart* sistem penyiraman dan pemupukan tanaman secara otomatis dengan sistem *monitoring* berbasis IoT.

## 2. Manfaat Praktis

- a. Bagi peneliti, sebagai implementasi bidang keilmuan selama proses perkuliahan.
- b. Bagi Universitas Muhammadiyah Makassar, dapat menjadi bahan pelajaran bagi mahasiswa khususnya pada kelas konsentrasi Teknik Elektronika maupun sebagai sumber referensi bagi penelitian sejenis selanjutnya untuk dikaji dan dikembangkan lebih lanjut.
- c. Bagi pengguna, diharapkan dapat menjadi solusi mengenai bagaimana cara menyiram dan memberi pupuk pada tanaman-tanaman para petani dan pekebun secara otomatis dengan memanfaatkan kemajuan teknologi agar kebutuhan nutrisi tanah dan tanaman senantiasa terpenuhi. Sebagai akibatnya, pertumbuhan dan hasil produksi tanaman dapat meningkat serta dapat mempertahankan tingkat kesuburan tanah.

## 1.5. Batasan Masalah

Agar penelitian menjadi jelas dan tidak melebar, maka dikemukakan batasan atau ruang lingkup penelitian sebagai berikut:

- a. Alat dibuat dalam bentuk *prototype*.
- b. Alat tetap memerlukan perawatan dan pemeliharaan.
- c. Sensor *Soil Moisture* digunakan untuk mengukur tingkat kelembaban tanah dan sensor Ph tanah digunakan untuk mengukur unsur hara pada tanah.
- d. Sistem *monitoring* tanaman menggunakan menggunakan konsep *Internet of Things* (IoT) untuk *monitoring* dari jarak jauh melalui perangkat *smartphone*.

#### **1.6. Sistematika Penulisan**

Adapun sistematika penulisan yang penulis gunakan dalam tugas ini adalah sebagai berikut:

##### **BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan dari hasil penelitian yang dilakukan.

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

Bab ini berisi tentang teori-teori pendukung yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan. Teori meliputi definisi, jenis dan cara kerja alat-alat yang akan digunakan dalam penelitian.

##### **BAB III : METODE PENELITIAN**

Bab ini akan membahas mengenai metode yang digunakan dalam penelitian yang akan dilakukan.

##### **BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dalam bab ini akan di bahas data-data dari hasil yang telah di peroleh dalam penelitian yang telah dilakukan.

## **BAB V : PENUTUP**

Bab ini memaparkan kesimpulan dari penelitian dan beberapa saran untuk perbaikan agar penelitian selanjutnya dapat menjadi lebih baik.



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Tanaman**

Tanaman merupakan organisme yang sangat penting keberadaannya bagi keberlangsungan hidup umat manusia. Tanpa tanaman, kehidupan di bumi tidak akan berkelanjutan, hal ini disebabkan karena manusia sangat bergantung pada tanaman guna memenuhi kebutuhan dasar manusia misalnya makanan, obat-obatan, pakaian, bahkan untuk tempat tinggal. Bahkan saat ini, seiring dengan bertambahnya populasi makhluk hidup di bumi, kebutuhan manusia terhadap tanaman tergolong sangat tinggi dan tidak ada manusia yang hidup tanpa bergantung pada tanaman [1]. Oleh karena itu, diperlukan perawatan yang intensif terhadap tanaman agar kebutuhan manusia terhadap tanaman tetap terpenuhi. Tanaman yang sehat tentu perlu diiringi dengan kondisi tanah yang subur dan memiliki nutrisi yang cukup serta tingkat kelembaban tanah yang ideal. Sebab terlalu basah atau terlalu kering tidak baik bagi keberlangsungan hidup dari tanaman tersebut[4].



Gambar 2. 1 Tanaman

## 2.2. Penyiraman

Penyiraman atau pengairan adalah suatu proses pembekalan air terhadap tanah. Penyiraman Tanaman merupakan upaya yang dilakukan oleh petani ataupun pekebun dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan air yang dibutuhkan oleh tanaman guna menjaga tanaman tetap hidup dan tidak layu. Penyiraman tanaman biasanya dilakukan dengan cara berjalan mengelilingi lahan menggunakan selang air, *sprayer* maupun gembor. Hal ini tentu saja dapat menjadi aktivitas yang melelahkan sebab *sprayer* maupun gembor terbilang cukup berat apalagi jika harus membawanya mengelilingi lahan[5].

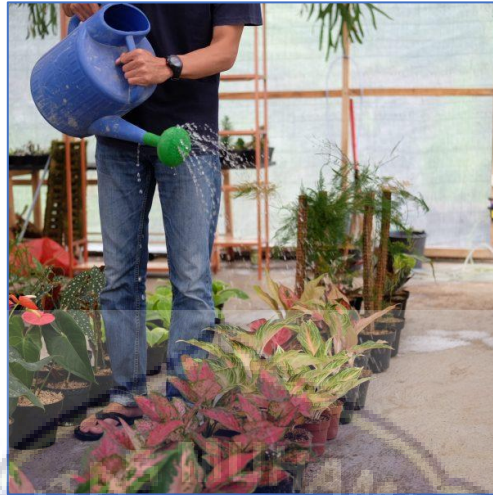


Gambar 2. 2 Penyiraman menggunakan selang



Gambar 2. 3 Penyiraman menggunakan *sprayer*





Gambar 2. 4 Penyiraman menggunakan gembor

### 2.3. Pemupukan

Pemupukan merupakan salah-satu kegiatan dalam budidaya tanaman yang berperan sangat penting dalam proses pertumbuhan tanaman. Upaya pemupukan yang dilakukan oleh para petani dan pekebun dimaksudkan untuk menambah unsur hara guna meningkatkan kualitas tanah agar kebutuhan nutrisi pada tanaman terpenuhi sehingga petani atau pekebun mendapat hasil produksi yang maksimal[5]. Saat ini, kebanyakan pelaku budidaya tanaman seperti petani dan pekebun masih melakukan aktivitas pemupukan secara manual. Proses pemupukan tanaman yang populer dikalangan para petani dan pekebun adalah dengan cara menabur pupuk dan menyempot tanaman menggunakan *sprayer* sederhana yang menyebabkan dosis pemberian pupuk tidak merata dan tidak terukur. Akibatnya, kualitas dan hasil produksi pada tanaman menurun dan tidak

maksimal. Hal ini dikarenakan pemberian dosis yang tepat akan berpengaruh pada kualitas dan hasil produksi tanaman[6].

Pupuk cair organik mengandung banyak sekali unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk tumbuh seperti hormon, sulfur, magnesium, kalsium, mikro, makro dan asam amino. Sehingga menjadikan pupuk cair organik sebagai salah-satu komponen penting dalam budidaya tanaman. Selain kandungan unsur hara yang terdapat pada pupuk cair organik, terdapat pula *mikro-organisme* yang mampu memperbaiki tingkat kesuburan tanah guna menunjang tumbuh kembang tanaman[6].



Gambar 2. 5 Pemupukan secara konvensional

## 2.4. Kesuburan Tanah

Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas hasil pertanian sangat beragam, salah satunya adalah tingkat kesuburan tanah. Tingkat kesuburan tanah yang baik dapat menghasilkan hasil pertanian yang berkualitas tinggi dan melimpah. Kesuburan tanah ini dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara yang cukup di dalam tanah[4].

Nilai pH yang ideal untuk hampir semua tanaman berkisar antara 5,5 hingga 7,5 karena pada rentang ini tanaman lebih mudah tumbuh dan berkembang, baik dalam kondisi tanah yang sedikit asam maupun sedikit basa, tergantung pada jenis tanamannya. Misalnya, pH tanah yang cocok untuk tanaman cabai kisaran antara 5,5 – 6,8, dengan pH optimal berada diantara 6,0 – 6,5. Tanah yang paling sesuai untuk tanaman cabai merah memiliki tekstur gembur, remag, tidak terlalu liat, tidak terlalu poros dan kaya dengan kandungan organik. Adapun tanah yang terlalu polos atau berpasir tidak disarankan untuk dijadikan media tanam karena pupuk mudah tersapu oleh air [4].

Sementara untuk beberapa tanaman lain seperti jagung, kacang tanah, dan kedelai, tingkat keasaman yang cocok juga bervariasi. PH optimal untuk pertumbuhan dan perkembangan pada tanaman jagung berkisar antara 5,6 hingga 6,2. Kacang tanah dapat berproduksi dengan baik jika ditanam pada tanah yang agak masam, tetapi optimal pada Ph tanah 6,0 – 6,5. Sedangkan pertumbuhan kedelai yang optimal dapat dicapai jika pH tanah adalah 6,8 meskipun pH tanah 5,5 – 6,0 sudah dianggap cukup baik untuk bertanam kedelai di Indonesia[5].

Berikut adalah aturan dasar (*Rule Base*) kondisi tanah untuk beberapa jenis tanaman

Table 2.1 Aturan Dasar kondisi Tanah Untuk Jenis Tanaman

No	Jenis Tanaman	Kelembapan	Kadar pH
1	Cabai	70% - 80%	6.6 – 7.5
2	Jaagung	40% - 60%	5.6 – 6.5
3	Kacang Tanah	71% - 80%	6.6 – 7.5
4	Kedelai	61% - 70%	5.6 – 6.5

## 2.5. IoT (*Internet of Things*)

Saat ini, perkembangan teknologi bisa dibilang berkembang sangat pesat. Hal ini membuat para cendekiawan berlomba-lomba menciptakan alat ataupun sebuah sistem yang mampu mempermudah pekerjaan manusia. Salah-satunya adalah dengan membuat *smart* sistem penyiraman dan pemupukan tanaman secara otomatis dengan sistem *monitoring* berbasis IoT[7].

IoT atau *Internet of Things* merupakan sebuah konsep yang melibatkan alat maupun layanan yang saling terhubung melalui koneksi internet. Konsep dari IoT memungkinkan pengguna untuk terhubung dengan peralatan secara terus menerus dengan mengandalkan koneksi internet sebagai penghubung. Selain itu, penambahan komponen seperti sensor dan komponen lainnya akan lebih memperluas manfaat dari pengaplikasian Iot[7].



Gambar 2. 6 Konsep *Internet of Things*

## 2.6. Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah seperangkat komponen yang membentuk sebuah chip komputer yang disertai dengan CPU (*Control Processing Unit*), perangkat *input-output* dan memori[4].

### 2.6.1. Karakteristik Mikrokontroler

Berikut beberapa karakteristik dari perangkat mikrokontroler :

1. Perangkat I/O yang beragam: Sebuah mikrokontroler memiliki berbagai macam perangkat masukan dan keluaran yang beragam. Beberapa diantaranya adalah *pulse Width Modulation* (PWM), 12c dan Pin *General Purpose Input/Output* (GPIO). Dengan banyaknya macam perangkat input dan output yang terdapat pada mikrokontroler, Meungkinkan koneksi dengan berbagai macam komponen pendukung seperti Sensor , LED, LCD dan komponen pendukung lainnya[4].

2. *Programmable*: Sebuah mikrokontroler mampu diprogram untuk melakukan suatu pekerjaan tertentu sesuai dengan kebutuhan pengguna. Umumnya, bahasa program yang paling banyak digunakan adalah pemrograman menggunakan bahasa C[4].
3. Kemampuan pemrosesan: Mikrokontroler dapat melakukan pemrosesan data dari program yang telah di *upload* kedalamnya. Seperti pengambilan data sensor, pengendalian dan menampilkan informasi[4].

#### 2.6.2. Klasifikasi Mikrokontroler

Berikut beberapa klasifikasi dari mikrokontroler :

1. Arsitektur : Desain inti dari pemrosesan yang digunakan pada mikrokontroler umumnya ada 2. Yaitu :
  - a. RISC (*Reduced Instruction Set Computer*). Jenis arsitektur ini menggunakan konsep dimana seluruh instruksi atau perintah yang masuk harus berbentuk sederhana dan dilaksanakan secara cepat serta diiringi dengan waktu yang seragam saat eksekusi program dilakukan. Instruksi dari jenis arsitektur ini terbilang cukup relatif kecil dan sangat terbatas[4].
  - b. CISC (*Complex Instruction Set Computer*). Arsitektur jenis ini memiliki set instruksi yang lebih kompleks dan besar. Sehingga memungkinkan untuk menjalankan beberapa proses secara langsung dalam satu instruksi[4].

2. Kinerja : Kinerja dari sebuah mikrokontroler sangat tergantung pada seberapa besar lebar data atau panjang bus data yang ditanamkan pada perangkat mikrokontroler tersebut. Semakin besar lebar data yang digunakan, maka semakin banyak pula data yang dapat ditransfer untuk diproses. Berikut penjelasan mengenai beberapa bus data yang sering digunakan pada sebuah mikrokontroler :

- a. Bus Data 8-bit : Mikrokontroler dengan bus data 8-bit hanya cocok diaplikasikan pada sistem atau alat yang menggunakan pemrosesan data sederhana seperti pengontrolan peralatan rumah tangga. Hal ini disebabkan karena kemampuan transfer data yang relatif kecil dan konsumsi daya yang rendah.
- b. Bus Data 32-bit : Mikrokontroler dengan bus data 32-bit umumnya digunakan pada pengaplikasian sistem yang membutuhkan pemrosesan data yang kompleks. Contohnya adalah sistem komunikasi pada perangkat nirkabel. Proses transfer data pada bus data ini memungkinkan pengguna untuk mengirim data sebanyak 32-bit dalam 1 siklus.
- c. Bus Data 64-bit : Mikrokontroler dengan bus data-64 bit umumnya diaplikasikan pada sistem yang membutuhkan pengolahan dan pemrosesan data yang kompleks dan cepat. Contoh pengaplikasian bus data ini adalah server. Penggunaan bus data 64-bit pada server

adalah untuk menangani volume data yang besar secara bersamaan[4].

3. Komsumsi Daya : Komsumsi daya oleh mikrokontroler sangatlah beragam. Hal ini tergantung pada bus data dan modul yang tertanam pada perangkat mikrokontoler tersebut.



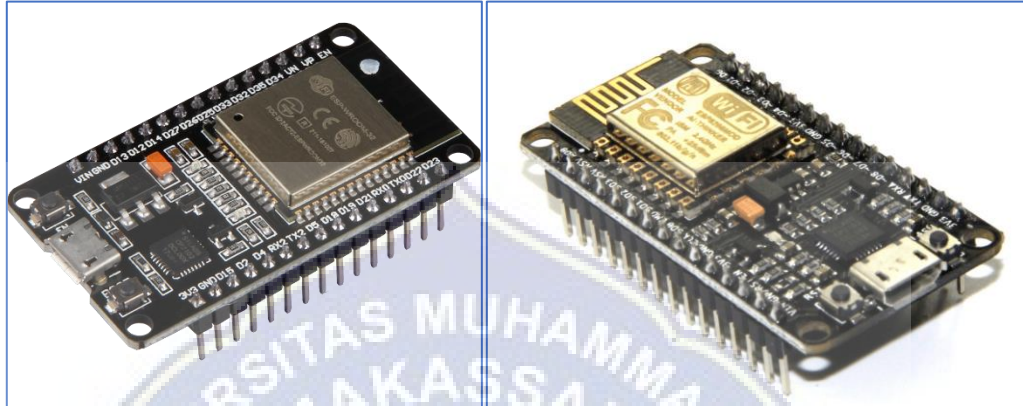
Gambar 2. 7 Chip Mikrokontroler 32 bit

### 2.7. NodeMCU ESP32

NodeMCU ESP32 adalah sebuah mikrokontroler dengan komsumsi daya yang cukup rendah yang dilengkapi dengan modul *Wi-Fi* sehingga sering digunakan dalam pengaplikasian alat maupun sistem yang berbasis *Internet of Things* (IoT). Mikrokontroler ini telah terintegrasi dengan beberapa sistem pendukung seperti *power amplifier*, *power management modules* dan *built-in*



*antena switches*. Mikrokontroler NodeMCU ESP32 merupakan bentuk pengembangan dari Mikrokontroler sbelumnya. Yaitu, NodeMCU ESP8266[8].

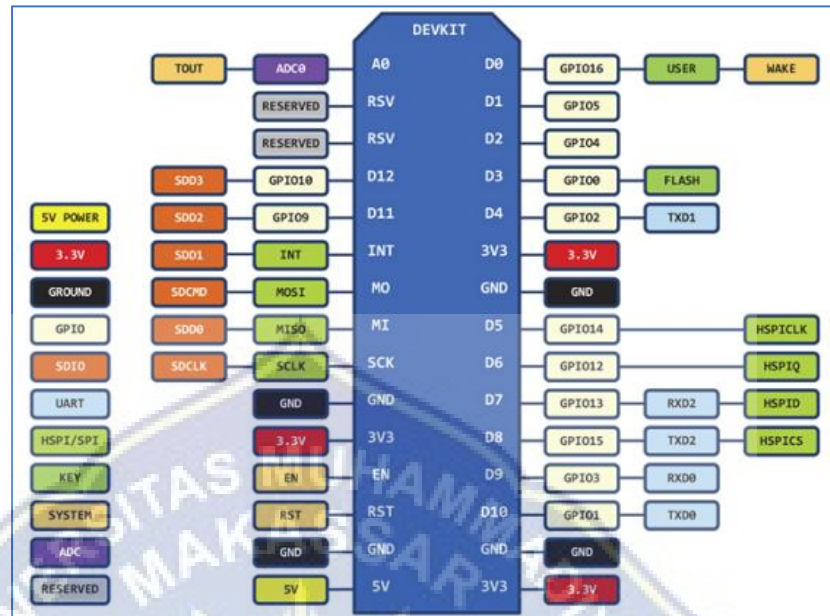


Gambar 2. 8 NodeMCU ESP32

Gambar 2. 9 NodeMCU ESP8266

### 2.7.1. Pin Out NodeMCU

Untuk memaksimalkan penggunaan dari board NodeMCU, maka kita perlu untuk mengetahui dan memahami header pin out untuk menghindari kekeliruan saat menggunakan pin input dan pin output dalam pemrograman. Berikut dipaparkan *header pin-out* dari modul NodeMCU ESP32[8]:



Gambar 2. 10 Header Pin-Out NodeMCU ESsp32

## 2.8. Sensor Soil Moisture

Sensor *Soil Moisture* (YL-69) merupakan sensor yang sering dimanfaatkan untuk mengukur kadar kelembaban tanah menggunakan 2 buah *probe* yang terdapat pada ujung sensor. Sensor ini dilengkapi dengan sebuah modul yang didalamnya telah tertanam IC LM393 yang memiliki fungsi sebagai pengubah tegangan analog menjadi sebuah sinyal digital berdasarkan deteksi kelembaban. Sensor ini juga dilengkapi dengan potensiometer yang memungkinkan pengguna untuk mengatur tingkat sensitivitas dari pendeteksian tingkat kelembaban pada tanah[9].



Gambar 2. 11 Sensor Soil Moisture

Sensor yang digunakan untuk mendeteksi kadar kelembaban tanah pada penelitian ini adalah sensor *soil moisture* (YL-69) dengan spesifikasi sebagai berikut :

- a. Input tegangannya 3,3v atau 5v.
- b. Output tegangannya berkisar antara 0 ~ 4,2v.
- c. Arus kerja yang dibutuhkan adalah 35mA.
- d. Rentang nilai kelembaban tanahnya adalah 0 ~ 300 (tanah kering), 301 ~ 700 (tanah lembab) dan 701 ~ 950 (tanah basah)[9].

## 2.9. Sensor Ph Tanah

Sensor ph tanah merupakan sensor yang digunakan untuk mengukur kadar keasaman atau alkali pada tanah. Prinsip kerja dari sensor ini adalah ketika

elektroda ph pada sensor mendeteksi zat pada tanah, maka akan menghasilkan sinyal listrik yang berkorelasi terhadap ph tanah[5].



Gambar 2. 12 Sensor Ph Tanah

Sensor yang digunakan untuk mendeteksi kadar ph tanah pada penelitian ini adalah sensor ph tanah dengan spesifikasi sebagai berikut :

- Tegangan kerja yang dibutuhkan adalah 5v.
- Support Mikrokontroller NodeMCU dan mikrokontroler lainnya.
- Jarak deteksi kedalaman sensor sepanjang 6cm.
- Koefisien linearitas ph tanah sebesar 0,9962[10].

## 2.10. *Smartphone*

*Smartphone* merupakan salah-satu benuk ciptaan dari perkembangan teknologi yang pesat. Saat ini, *smartphone* telah menjadi peralatan elektronik yang

tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia. Hal ini disebabkan oleh perannya yang sangat krusial. Dengan adanya *smartphone*, pengguna dapat berkomunikasi dari jarak yang jauh, mendapatkan informasi terkini secara mudah dan akurat serta dapat dijadikan sebagai sarana hiburan[8].

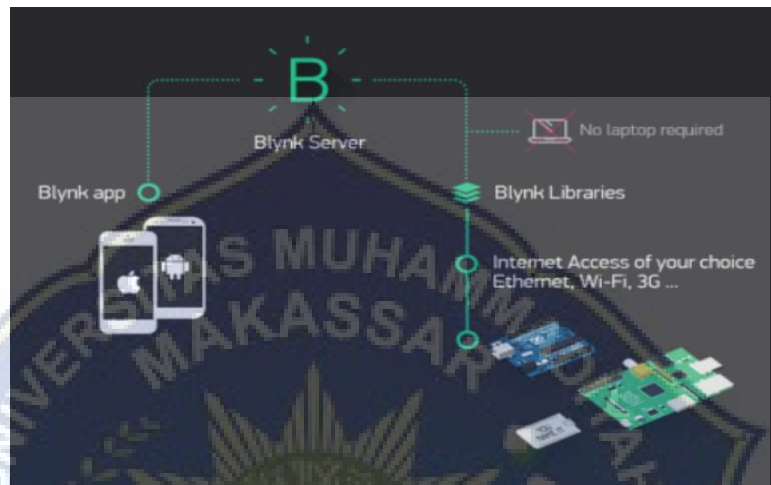


Gambar 2. 13 *Smartphone*

### 2.11. Blynk

Blynk merupakan salah satu *software* IOS maupun Android yang digunakan sebagai perangkat pengendali pada modul mikrokontroler NodeMCU ESP32 dan perangkat sejenis lainnya dengan hanya melalui koneksi internet. Penggunaan aplikasi Blynk IoT tergolong cukup mudah, untuk penggunaannya dapat menggunakan Android maupun IOS[11]. Blynk juga menyediakan fitur server Blynk yang memungkinkan pengguna untuk membuat sistem menggunakan

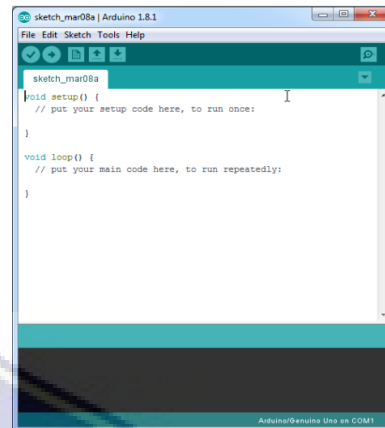
server lokal[12]. Aplikasi Blynk mempunyai 3 komponen kunci.yaitu Aplikasi, Server, dan *Library*. Blynk server digunakan untuk menangani segala jenis komunikasi antara perangkat *smartphone* dengan *hardware*[11].



Gambar 2. 14 Sistem komunikasi Blynk IoT

## 2.12. Arduino IDE

*Integrated Development Environment* (IDE) merupakan *software* atau media yang umumnya digunakan untuk melakukan pemrograman pada mikrokontroler[8].



Gambar 2. 15 Logo Arduino IDE

Gambar 2. 16 Tampilan Arduino IDE

### 2.13. Pompa Air

Mesin pompa air merupakan peralatan mekanis yang berfungsi untuk mengalirkan air atau zat cair dari dataran rendah menuju dataran tinggi dengan cepat dan kuat. Pompa air digerakkan oleh sebuah motor[12].



Gambar 2. 17 Pompa Air DC

## 2.14. Relay

Relay adalah sebuah alat yang difungsikan sebagai saklar dengan sistem pengoperasian menggunakan listrik. Komponen ini terdiri dari dua bagian penting. Yaitu kontak saklar serta elektromagnet. Kontak saklar pada relay mampu dibuka atau ditutup oleh elektromagnet, yang mengubah keadaan kontak secara elektrik. Hal ini memungkinkan agar relay dapat mengendalikan kuat tidaknya arus listrik tergantung pada pengaplikasiannya.

Penggunaan dari relay sendiri sangatlah luas. Contohnya adalah menjalankan fungsi logika atau memberikan fungsi penundaan waktu. Prinsip kerja relay didasarkan pada pembentukan oleh medan magnet ketika kumparan relay diberi tegangan sesuai dengan spesifikasi yang diperlukan. Medan magnet ini kemudian menggerakkan kontak saklar, yang kemudian mengalirkan atau memutuskan arus listrik terhadap rangkaian yang terhubung.[4].



Gambar 2. 18 Relay



## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1. Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian dan pengumpulan data dilaksanakan pada rentang waktu 1 bulan. Proses perakitan alat dilakukan di Laboratorium Teknik Elektro (Lantai 3) Universitas Muhammadiyah Makassar dan proses pengujian di Dusun Paku Desa Juluori , Kecamatan Pallangga. Kab Gowa.

#### 3.2. Alat Dan Bahan

Untuk melaksanakan penelitian, maka diperlukan beberapa alat dan bahan guna mencapai tujuan dari “PENGEMBANGAN *PROTOTYPE SMART* SISTEM PENYIRAMAN DAN PEMUPUKAN TANAMAN SECARA OTOMATIS DENGAN SISTEM *MONITORING* BERBASIS IOT”, seperti yang terdaftar pada tabel 3.1

Tabel 3. 1 Alat dan Bahan

No	Alat dan Bahan	Jumlah	Spesifikasi
1	Laptop	1	Windows 10 Prosesor Intel Core i5
2	<i>Smartphone</i>	1	Android 9 Ke Atas
3	NodeMCU ESP32	1	Tipe Lolin 32

4	Sensor <i>Soil Moisture</i>	1	Capasitive Soil Moisture v1.2
5	Sensor Ph Tanah	1	Versi Depoinovasi
6	Relay 2 <i>chanel</i>	1	5v
7	Pompa Air DC	2	5v
8	Besi Siku Lubang	12 meter	Tebal 1mm, Lebar 4cm
9	Kabel	Secukupnya	Serabut
10	Selang PE	2 meter	Diameter 6mm
11	Obeng (+)	1	-
12	Obeng(-)	1	-
13	Baut dan Sekrup	Secukupnya	4cm
14	<i>Software</i> Arduino IDE	-	Versi 1.8.19
15	<i>Software</i> Bylink IoT	-	Versi 1.20.1
16	Isolasi Listrik	1	5 meter
17	Lem Tembak	1	-
18	PH <i>Buffer Powder</i>	1	Ph 4,01
19	PH <i>Buffer Powder</i>	1	Ph 9,08
20	Gerinda	1	220-250v
21	<i>Cutter</i>	1	-

22	Meter	1	5 meter
23	<i>Real Time Clock</i>	1	DS3231
22	Spidol	1	Snowman
23	Microsoft Excel	-	Versi 2013
24	Infinite Design	-	Versi 3.5.6

### 3.3. Metode Penelitian

#### 3.3.1. Studi Literatur

Metode ini merupakan metode yang digunakan untuk mengumpulkan data dari berbagai sumber seperti artikel, buku, jurnal serta sumber-sumber lain yang relevan.

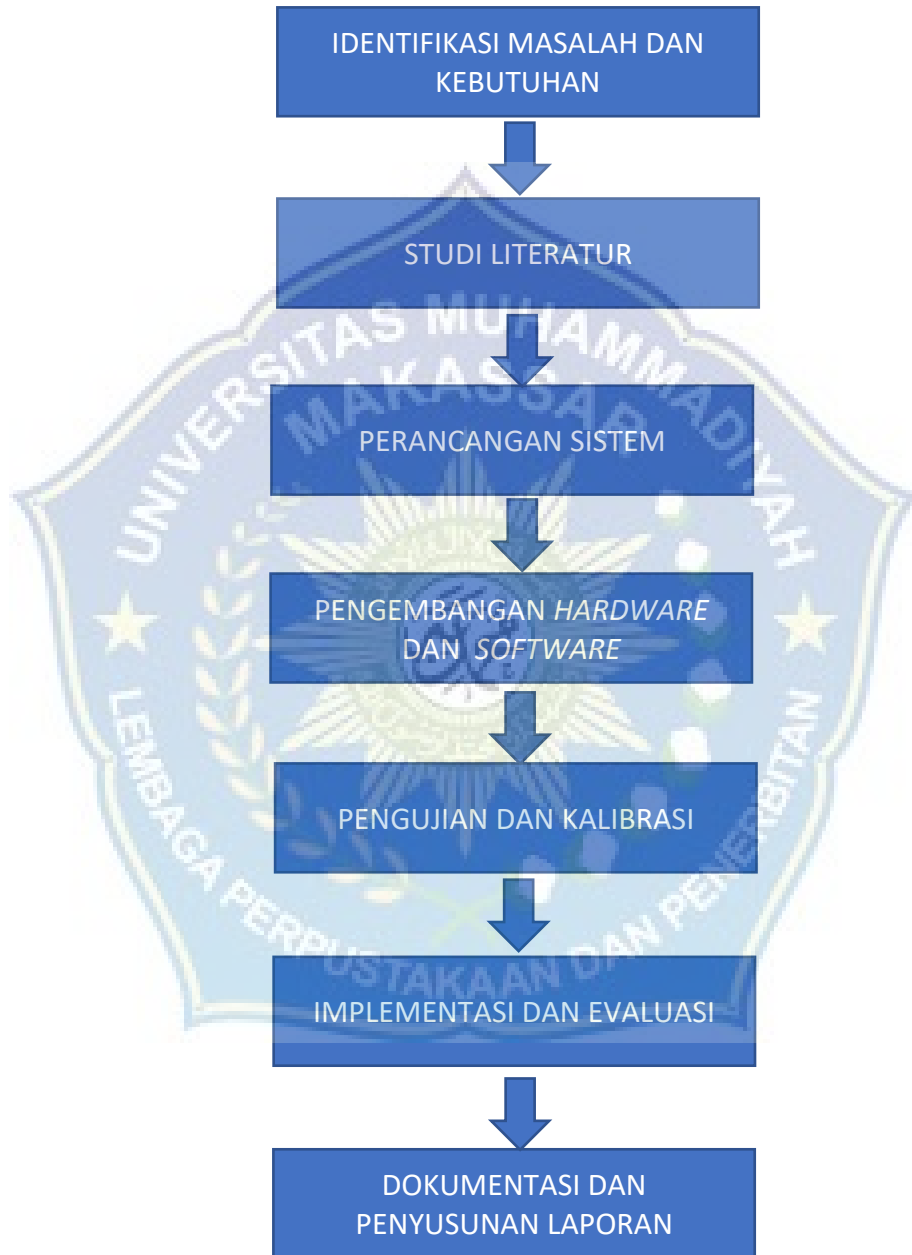
#### 3.3.2. Eksperimen

Metode eksperiment merupakan metode yang digunakan untuk merancang alat dan menguji konsep yang akan diterapkan dalam *prototype*, serta melakukan pengumpulan data melalui pengujian dan observasi.

#### 3.3.3. Observasi

Sementara metode observasi adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan oleh peneliti yang dilakukan dengan cara mengamati langsung serta mencatat perilaku maupun fenomena tertentu dari sistem.

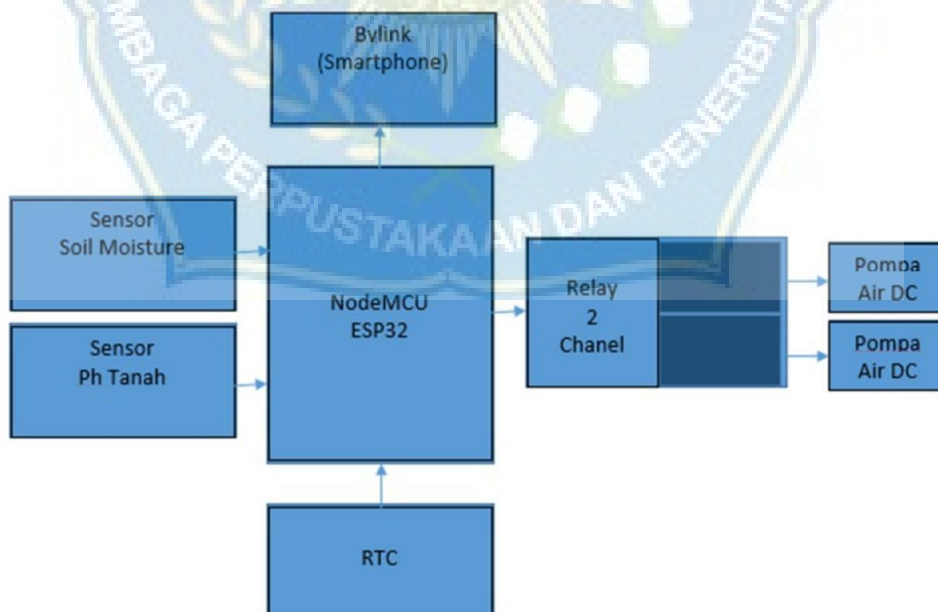
### 3.4. Tahapan Penelitian



Gambar 3.1. Diagram Tahapan Penelitian

Gambar diatas menunjukkan tahapan penelitian yang dimana penelitian diawali dengan tahap identifikasi masalah dan kebutuhan sisten yang diperlukan saat akan melakukan peneltian. Setelah tahap pertama selesai, selanjutnya peneliti melakukan studi literature guna mendapatkan informasi-informasi terkait topik yang akan diteliti. Kemudian peneliti melakukan perancangan dan pengembangan sistem.Setelah alat selesai dirangkai, selanjutnya dilakukan pengujian dan kalibrasi sensor agar proses pembacaan akurat. Setelah itu sistem dilakukan pengujian secara keseluruhan. Setelah sistem telah diuji, sistem kemudian dievaluasi agar diketahui kelebihan dan kekurangan dari kinerja sistem yang dibuat. Setelah itu dilakukan proes dokumentasi dan penyusunan laporan akhir.

### 3.5. Diagram Blok

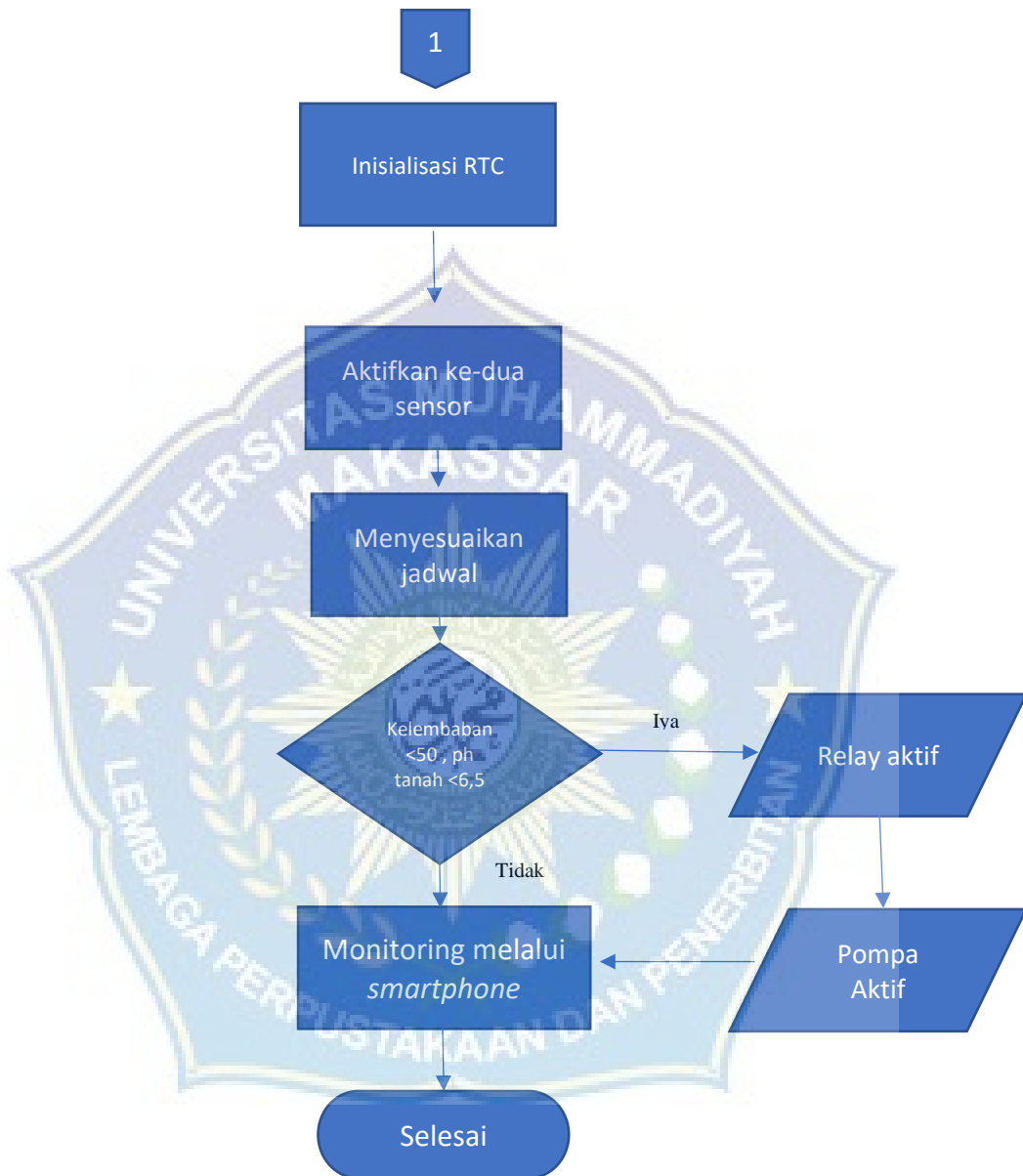


Gambar 3. 2. Diagram Blok Perancangan Sistem

Ketika program mulai dijalankan, Sistem akan mencoba untuk terkoneksi dengan internet melalui sambungan *wi-fi*. Kemudian setelah itu, secara otomatis *software* pada perangkat *smartphone* akan tersinkronisasi dengan alat melalui *Real Time Clock* (RTC). Kemudian kedua sensor akan mulai bekerja dan mengirim data ke mikrokontroler untuk diolah. Setelah data kedua sensor telah diolah, sistem kemudian akan menyesuaikan jadwal penyiraman dan pemupukan secara otomatis dan dikirim ke rangkaian relay 2 *channel* agar kedua pompa air dapat mengambil tindakan. Jadwal sistem penyiraman otomatis adalah setiap hari antara pukul 07:00 – 07:30 apabila sistem mendeteksi kondisi kelembaban tanah kurang dari 50%. Sementara untuk jadwal sistem pemupukan otomatis adalah setiap 3 hari antara pukul 07:30 – 08:00 apabila sistem mendeteksi kadar pH tanah kurang dari 4,5. Lama kedua pompa aktif saat melakukan penyiraman ataupun pemupukan otomatis adalah selama 10 detik.

### 3.6. Flowchart Rancangan Sistem





Gambar 3.2 *Flowchart* Penyiraman dan Pemupukan Otomatis

Gambar 3.2 merupakan *Flowchart* dari sistem penyiraman dan pemupukan otomatis. Berikut penjelasan dari bagan alir atau *flowchart* diatas.

Ketika Program mulai dijalankan, Mikrokontroler akan mencoba untuk terhubung ke *wi-fi*. Setelah terhubung, maka akan otomatis tersinkronisasi dengan perangkat *smartphone*. Setelah itu, RTC akan menampilkan data awal. kemudian kedua sensor (sensor *soil moisture* dan sensor ph tanah) akan mendeteksi tingkat kelembaban dan kadar ph pada tanah. Apabila sensor *capasitive soil moisture* mendeteksi tingkat kelembaban tanah berada dibawah 50, maka pompa penyiraman akan aktif. Namun apabila tingkat kelembaban tanah berada diatas 50 maka pompa penyiraman tidak akan aktif. Begitupun dengan sensor ph tanah. Apabila sensor mendeteksi kadar ph tanah kurang dari 4,5 maka pompa pemupukan akan aktif. Sedangkan apabila nilai kadar ph tanah diatas 4,5 maka pompa pemupukan tidak akan aktif. Setelah kedua sensor telah melakukan pendeteksian dan mengambil tindakan, maka pengguna dapat melakukan kegiatan *monitoring*.



## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBASAN**

#### **4.1 Hasil Penelitian**

Pada penelitian ini menghasilkan sebuah *prototype smart* sistem penyiraman dan pemupukan tanaman secara otomatis yang dapat di monitoring menggunakan *smartphone*. Adapun pengembangan alat ini memiliki tahapan pengembangan sebagai berikut :



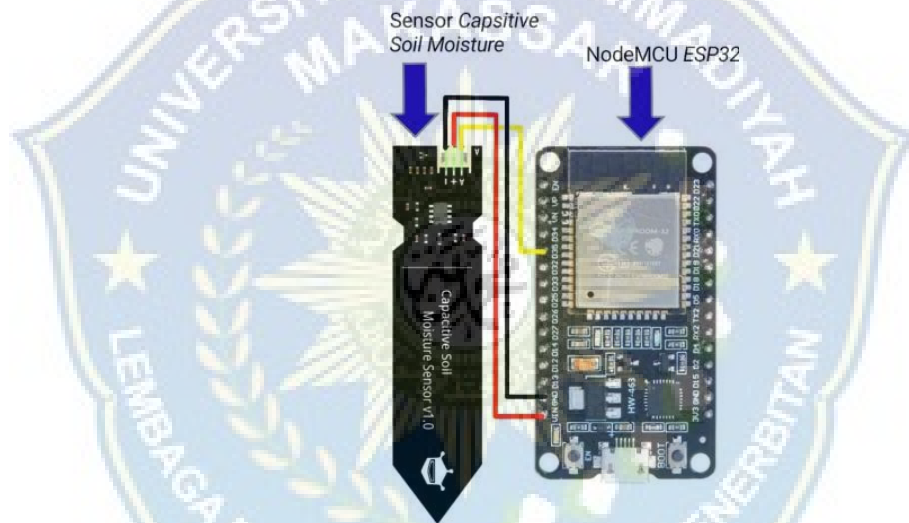
Gambar 4. 1 Hasil Rancangan *Prototype*

##### **4.1.1 Perancangan dan pembuatan Alat**

Setelah menganalisis kebutuhan yang diperlukan, langkah selanjutnya yaitu merancang sistem dan merangkai alat. Adapun rangkaian alat dalam merancang dan menintegrasikan sistem adalah sebagai berikut:

**a. Rangkaian NodeMCU ESP32 Dengan Sensor *Capasitive Soil Moisture***

Rangkaian ini berfungsi untuk mengukur nilai kelembaban dari tanah. Sensor *capasitive soil moisture* ini memiliki keluaran berupa sinyal analog yang dimana sinyal tersebut dikirim ke pin ADC (*Analog to Digital Converter*) mikrokontroler untuk diolah agar menjadi sebuah data digital.

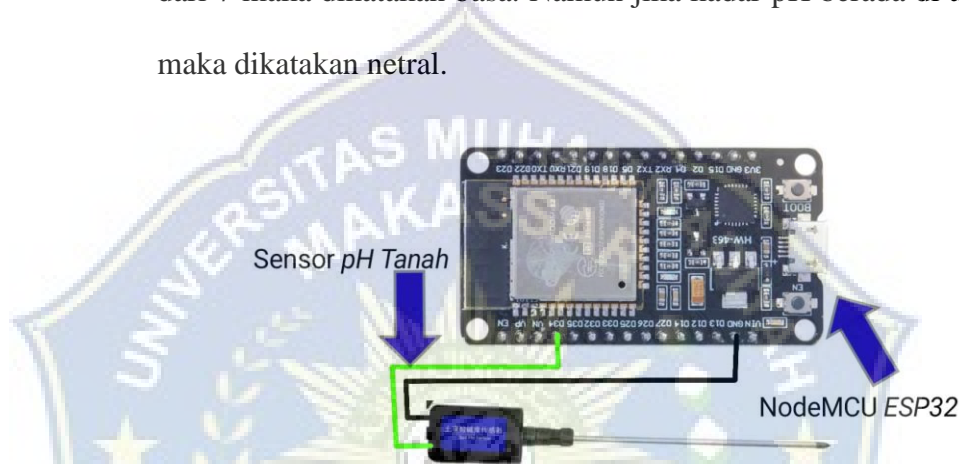


Gambar 4. 2. Gambar Koneksi Rangkaian Sensor *Capasitive Soil Moisture* Dengan Mikrokontroler

Agar sensor dapat bekerja dengan baik, maka setidaknya membutuhkan tegangan kerja minimal 3v dan maksimal 5v. Dimana pada rangkaian ini, sumber tegangan yang diperoleh oleh sensor didapatkan dari pin Vcc (*Voltage Collector*) mikrokontroler NodeMCU ESP32. Sementara pin Ao (*Analog Output*) dari sensor terhubung dengan pin D35 pada mikrokontroler.

### b. Rangkaian NodeMCU ESP32 Dengan Sensor PH Tanah

Rangkaian ini bertugas untuk membaca nilai asam dan basa (pH) pada tanah. Suatu media tanam dikatakan memiliki sifat asam apabila kadar pH-nya kurang dari 7. Sementara apabila kadar pH-nya lebih dari 7 maka dikatakan basa. Namun jika kadar pH berada di angka 7 maka dikatakan netral.



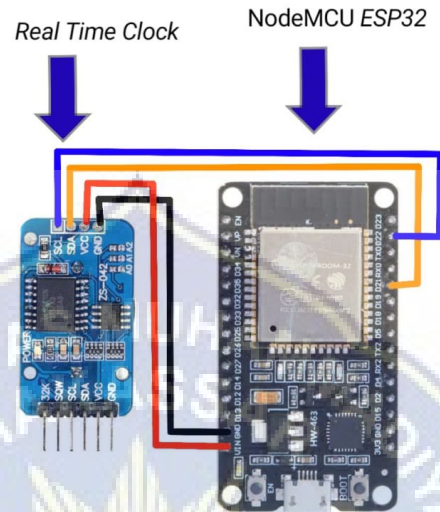
Gambar 4. 3. Gambar Koneksi Rangkaian Sensor PH Tanah Dengan Mikrokontroler

Pada penelitian ini, sensor pH tanah yang digunakan adalah sensor pH tanah buatan depoinovasi. Dimana sensor tersebut memerlukan tegangan kerja 5v DC dan memiliki *probe* sensor sepanjang 6cm. Sama halnya dengan sensor *capasitiv soil moisture*, output dari sensor ini juga berupa sinyal analog. Pin Ao (*Analog Output*) pada sensor terhubung dengan pin D34 pada mikrokontroler.

### c. Rangkaian NodeMCU ESP32 Dengan *Real Tme Clock* (RTC)

Rangkain *Real Time Clock (RTC)* berfungsi sebagai pewaktu atau penjadwalan pada sistem. RTC yang digunakan pada penelitian ini

adalah jenis DS3231 yang dilengkapi dengan baterai dan IC AT24C32 sehingga tingkat keakuratannya lebih tinggi.

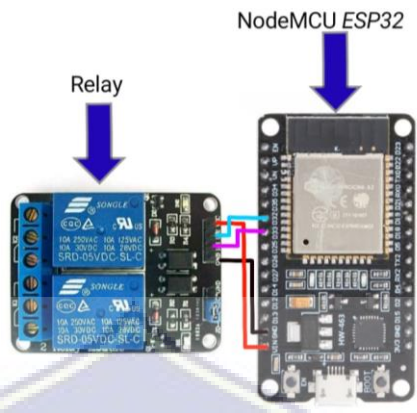


Gambar 4. 4 Gambar Koneksi Rangkaian RTC Dengan Mikrokontroler

RTC memerlukan tegangan kerja sebesar 3,3v sampai 5v DC agar dapat bekerja. Adapun pin-pin *Real Time Clock* (RTC) yang harus diperhatikan penggunaannya adalah pin SDA wajib terkoneksi dengan pin D21 mikrokontroler dan pin SCL dengan pin D22 pada mikrokontroler.

#### d. Rangkaian NodeMCU ESP32 Dengan Relay

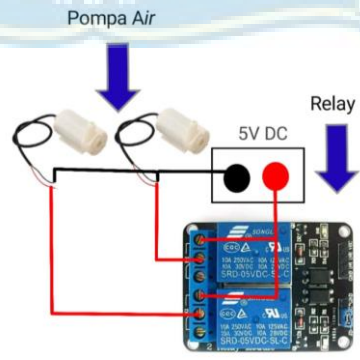
Fungsi utama pada rangkaian ini adalah sebagai penggerak utama dari pompa penyiraman dan pemupukan. Pin relay 1 terhubung dengan pin D33 pada mikrokontroler dan pin Relay 2 terhubung dengan pin D32 pada mikrokontroler.



Gambar 4.5 Gambar Koneksi Rangkaian Relay Dengan NodeMCU ESP32

**e. Rangkaian Relay Dengan Pompa**

Untuk menghidupkan pompa air maka diperlukan sumber tegangan tambahan. Hal ini dikarenakan sumber tegangan pada mikrokontroler tidak sanggup untuk mensuplai tegangan kepada pompa dikarenakan beban yang digunakan oleh rangkaian – rangkaian sebelumnya bisa dibayangkan sudah tergolong cukup. Sementara apabila tetap memaksa mengambil sumber tegangan pompa dari mikrokontroler maka besar kemungkinan sistem tidak akan bekereja dengan baik.



Gambar 4.6 Gambar Koneksi Rangkaian Relay Dengan Pompa Air

#### f. Bentuk Rangka Dudukan Sistem

Adapun bentuk rangka dari dudukan sistem ialah seperti gambar berikut. Dimana rangka terbuat dari besi siku lubang dengan ketebalan 1mm dan dibentuk persegi panjang. Adapun bentuk dimensi dari rangka tersebut adalah panjang 50cm, tinggi 50cm dan lebar 25cm. Sementara untuk alas yang digunakan adalah papan *Medium Density Fiberboard* (MDF) dengan ketebalan 6mm serta panjang 25cm dan lebar 20 cm.



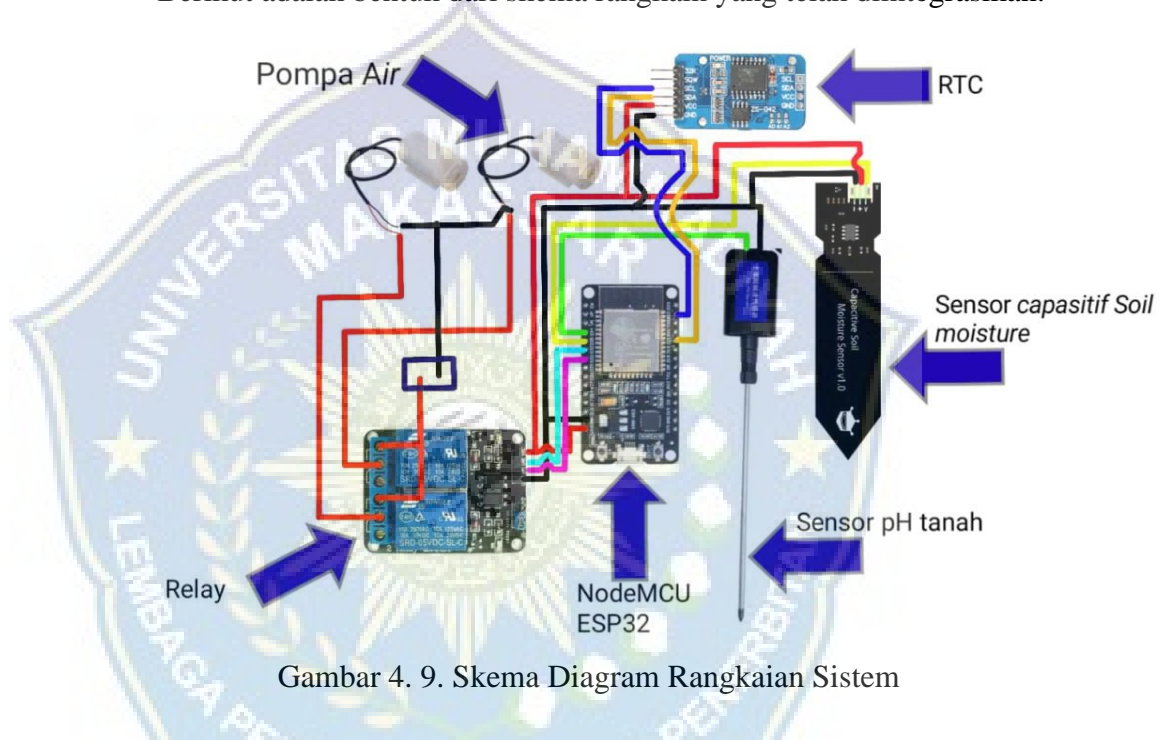
Gambar 4. 7 Gambar Rangka Dudukan Sistem



Gambar 4. 8. Gambar Rangka Dudukan Sistem Dari Depan

### g. Bentuk Instalasi Seluruh Sistem

Setelah mengetahui semua koneksi rangkain, langkah selanjutnya adalah mengintegrasikan semua rangkaian menjadi 1, kemudian menempatkannya kedalam rangka yang telah disiapkan sebelumnya. Berikut adalah bentuk dari skema rangkain yang telah diintegrasikan.



Gambar 4. 9. Skema Diagram Rangkaian Sistem



Gambar 4. 10. Hasil Rangkaian Secara Keseluruhan

## 4.2. Pengujian Alat

Tahapan selanjutnya adalah pengujian alat. Pengujian dilakukan pada pagi hari pada jam 07-00 sampai 08-00 sesuai dengan jadwal penyiraman dan pemupukan yang terdapat dalam program. Adapun lokasi dari pengujian alat kami yaitu di Dusun Paku Desa Julubori. Namun, sebelum alat diuji, terlebih dahulu sensor perlu dikalibrasi agar pembacaan nilai dan penkonversian nilai ADC-nya akurat. Berikut adalah hasil dari pengkalibrasian kedua sensor.

### 4.2.1. Pengujian Sensor *Capasitive Soil Moisture*

Tabel 4. 1 Data Kelembaban tanah

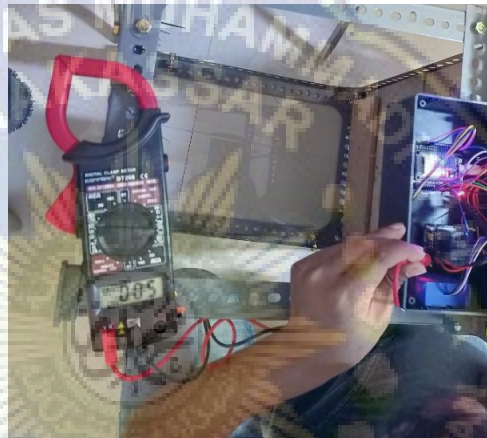
No	Kondisi Tanah	Tingkat Kelembaban	Nilai ADC
1	Kering	0%	2450
2	Basah	48%	1679
3	Sangat Basah	98%	896

Tabel 4,1 menunjukkan data dari hasil pengkalibrasian sensor *capasitive soil moisture* dalam mengukur kelembaban berbagai kondisi tanah yaitu pada saat tanah kering, tanah basah dan tanah sangat basah





Gambar 4. 11. Proses Kalibrasi Kelembaban tanah



Gambar 4. 12. Proses Pengukuran Output Sinyal Saat Sensor *Capacitive Soil Moisture* Bekerja

#### 4.2.2. Pengujian Sensor PH Tanah

Setelah proses kalibrasi kelembaban tanah selesai, selanjutnya adalah melakukan kalibrasi terhadap sensor pH tanah, guna mendapatkan hasil pengukuran yang akurat. Berikut adalah data hasil yang didapatkan saat melakukan proses kalibrasi menggunakan campuran serbuk kalibrasi (pH powder).

Tabel 4. 2 Data PH tanah

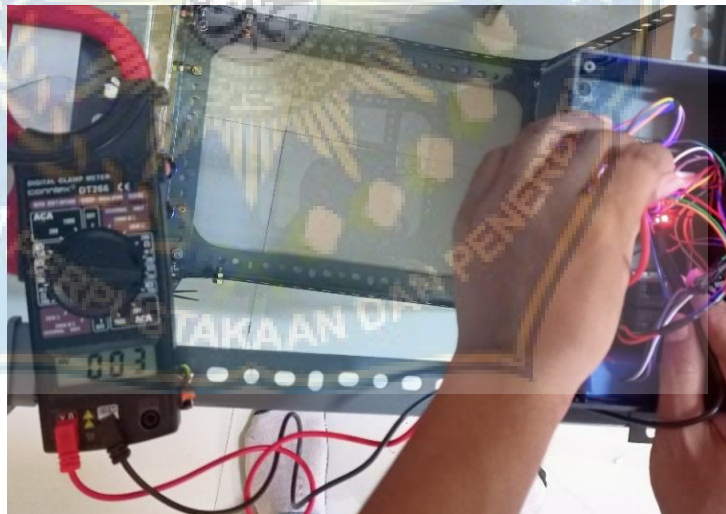
No	Kadar PH	Nilai ADC
1	9,8	0
2	9,5	9
3	9,2	20
4	9,1	21
5	9	24
6	8,9	27
7	8,8	32
8	8,6	38
9	8,5	41
10	8,4	44
11	8,3	47
12	8,2	49
13	8,1	52
14	8	54

Setelah nilai pH dan ADC didapatkan, selanjutnya kita perlu mendapatkan rumus pembacaan nilai Ph yang dapat dibaca oleh mikrokontroler. Caranya adalah data yang dihasilkan dicatat pada excel kemudian diubah ke bentuk *grafik scatter*. Setelah itu tambahkan *trendline* kemudian pilihlah opsi linear dan centang pilihan

*display equation on chart* dan *display R Squared value on chart*. Setelah itu akan muncul rumus persamaan dari pembacaan dan penkonversian nilai ADC ke pH tanah.



Gambar 4. 13. Rumus Konversi Nilai ADC ke PH Tanah



Gambar 4. 14. Proses Pengukuran Output Sinyal Saat Sensor PH Tanah Bekerja

### 4.2.3. Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

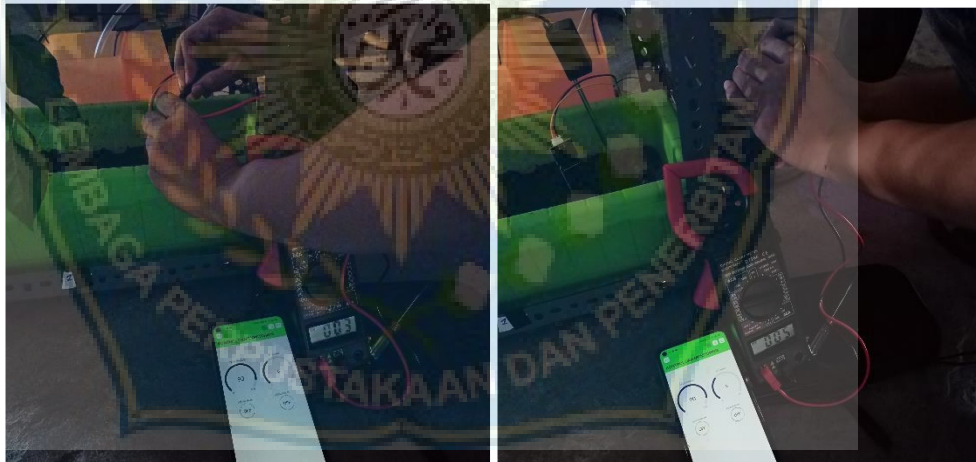
Setelah proses kalibrasi dan pembacaan sensor sudah tepat, selanjutnya alat akan diuji secara keseluruhan. Berikut adalah hasil pengujian *prototype smart* sistem penyiraman dan pemupukan tanaman secara otomatis menggunakan sistem *monitoring* jarak jauh berbasis *Internet of Things (IoT)*.

Tabel 4. 3 Data Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem

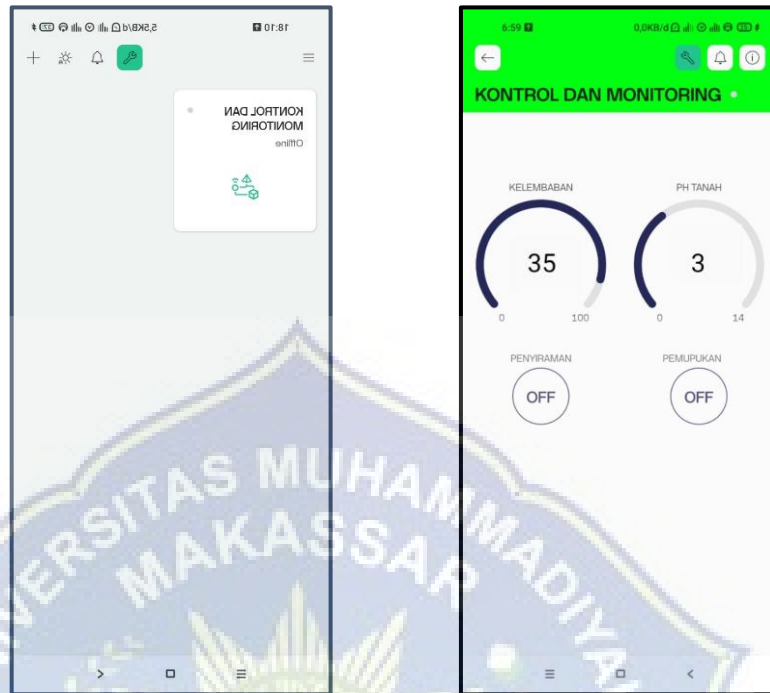
No	Hari/Tanggal	Waktu	Kelembaban	Kadar pH	Pompa 1	Pompa 2	Debit Air Pompa 1	Debit Air pompa 2
1	Senin/08-07-2024	07:30	35%	3	On (10 detik)	On (10 detik)	230 ml	230 ml
2	Selasa/09-07-2024	07:10	40%	4	On (10 detik)	Off	230 ml	0 ml
3	Rabu/10-07-2024	07:00	38%	4	On (10 detik)	Off	230 ml	0 ml
4	Kamis/11-07-2014	07:00	38%	4	On (10 detik)	Off	230 ml	0 ml
5	Jumat/12-07-2024	07:30	42%	4	On (10 detik)	On (10 detik)	230 ml	230 ml
6	Sabtu/13-07-2014	07:05	45%	5	On (10 detik)	Off	230 ml	0 ml
7	Minggu/14-07-2024	07:00	40%	5	On (10 detik)	Off	230 ml	0 ml

8	Senin/15-07-2024	07:00	47%	5	On (10 detik)	Off	230 ml	0 ml
9	Selasa/16-07-2024	07:10	57%	7	On (10 detik)	Off	230 ml	0 ml
10	Rabu/17-07-2024	07:10	44%	7	On (10 detik)	Off	230 ml	0 ml

Hasil pengujian pada table 4.3 menunjukkan bahwa sistem bekerja dengan baik sesuai dengan jadwal dan kondisi yang telah disesuaikan. Hal ini didukung dengan data yang diperoleh .



Gambar 4. 15. Proses Pengukuran Output Sinyal Saat Sistem Otomatis Bekerja



Gambar 4. 16. Tampilan Aplikasi Blynk

### 4.3. Pembahasan

Pengujian sensor kapasitif kelembaban tanah dilakukan dengan mengkalibrasi sensor pada berbagai kondisi tanah: kering, basah, dan sangat basah. Data yang diperoleh menunjukkan nilai ADC dan output tegangan yang berbeda untuk setiap kondisi. Misalnya, pada kondisi tanah kering, tingkat kelembaban adalah 0% dengan nilai ADC 2450 dan output tegangan 5V. Pada kondisi sangat basah, tingkat kelembaban mencapai 98% dengan nilai ADC 896 dan output tegangan tetap 5V. Sedangkan pengujian sensor pH tanah dilakukan dengan mengkalibrasi sensor menggunakan campuran serbuk kalibrasi. Hasil pengukuran menunjukkan nilai pH dan nilai ADC yang bervariasi, yang kemudian digunakan untuk

mengembangkan rumus pembacaan nilai pH oleh mikrokontroler. Proses ini melibatkan pencatatan data dalam bentuk *grafik scatter* dan menambahkan *trendline* untuk mendapatkan persamaan linear yang dapat digunakan untuk konversi nilai ADC ke pH tanah.

#### **4.4. Evaluasi Sistem**

Sebagai upaya dalam meningkatkan efisiensi dari kerja sistem, diperlukan evaluasi sistem. Berikut adalah kelebihan dan kekurangan sistem setelah dievaluasi.

##### **4.4.1. Kelebihan Sistem**

- a. Akurasi pembacaan sensor cukup akurat. Proses pembacaan dilakukan secara *Real Time* dengan mengandalkan Komponen RTC
- b. Respon sistem dalam membaca perubahan kondisi tanah dapat dikatakan baik.
- c. Proses penyiraman dan Pemupukan otomatis berdasarkan jadwal dan kondisi pada tanah berjalan lancar.
- d. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa nutrisi dan kebutuhan air pada tanaman senantiasa terpenuhi.

##### **4.4.2. Kekurangan Sistem**

- a. Membutuhkan koneksi *internet* yang stabil.
- b. Tidak dilengkapi dengan sumber daya cadangan sehingga sistem tidak.

dapat bekerja saat listrik padam.

- c. Tidak dilengkapi dengan LCD sehingga monitoring hanya dapat dilakukan melalui *smartphone* .
- d. Terkadang komunikasi mikrokontroler dengan Blynk mengalami delay.
- e. Sensor pH tanah terlalu sensitif sehingga memerlukan kalibrasi berulang-ulang.





## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini berhasil mengembangkan sebuah *prototype* sistem penyiraman dan pemupukan cerdas dengan menggunakan teknologi *Internet of Things* (IoT) untuk monitoring jarak jauh. Sistem ini mampu berfungsi sesuai dengan jadwal dan kondisi tanah. Sistem akan melakukan penyiraman otomatis apabila kelembaban tanah kurang dari 50% dan jadwal telah sesuai. Sementara sistem pemupukan akan aktif setiap 3 hari apabila kadar pH tanah terdeteksi kurang dari 4,5. Sistem ini juga mampu merespon perubahan kondisi tanah dengan cepat. Adapun durasi pompa 1 dan 2 aktif saat melakukan penyiraman dan pemupukan cair adalah 10 detik dengan debit air yang dikeluarkan adalah sebesar 230 ml. Penelitian menunjukkan bahwa sistem dapat memberikan berbagai manfaat bagi pengguna, seperti menjaga kebutuhan nutrisi dan air pada tanaman secara optimal.

#### 5.2. SARAN

Berdasarkan dari hasil penelitian, maka peneliti menyarankan beberapa aspek yang diperlukan untuk mendukung penelitian mendatang diantaranya adalah:

- a) Menambahkan Modul *Charger* dan Baterai agar sistem tetap *online* meski listrik padam.
- b) Menambahkan LCD agar dapat melakukan *monitoring* kondisi tanah secara langsung.

- c) Menambahkan sistem penaburan pupuk padat menggunakan motor servo atau sistem serupa.



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Ambarwati dan Z. Abidin, “Rancang Bangun Alat Pemberian Nutrisi Otomatis Pada Tanaman Hidroponik,” *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi (JTSI)*, vol. 2, no. 1, hlm. 29, 2021, [Daring]. Tersedia pada: <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTSI>
- [2] A. Furi, M. Iqbal, dan N. S. Salahuddin, “Prototype sistem Otomatis Berbasis IoT Untuk Penyiraman dan Pemupukan Tanaman Dalam Pot,” *Jurnal Pertanian Presisi (Journal of Precision Agriculture)*, vol. 2, no. 1, hlm. 66–80, 2018, doi: 10.35760/jpp.2018.v2i1.2007. Diakses: 24 Mei 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://ejournal.gunadarma.ac.id/index.php/jpp/article/view/2007/0>
- [3] A. T. L. U. Emir Nasrullah, “Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Secara Otomatis Menggunakan Sensor Suhu LM35 Berbasis Mikrokontroler ATMega8535,” *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*, vol. 5, no. 3, 2011. Diakses: 24 Mei 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://electrician.unila.ac.id/index.php/ojs/article/view/ele-201109-05-03-04>
- [4] S. Ratnawati, “Sistem Kendali Penyiram Tanaman Menggunakan Propeller Berbasis IoT,” 2023. Diakses: 24 Mei 2024. [Daring]. Tersedia pada: [https://www.researchgate.net/publication/333924345\\_Sistem\\_Kendali\\_Penyiram\\_Tanaman\\_Menggunakan\\_Propeller\\_Berbasis\\_Internet\\_Of\\_Things](https://www.researchgate.net/publication/333924345_Sistem_Kendali_Penyiram_Tanaman_Menggunakan_Propeller_Berbasis_Internet_Of_Things)
- [5] M. Akbar dan R. Indra Borman, “Otomatisasi Pemupukan Sayuran Pada Bidang Hortikultura Berbasis Mikrokontroler Arduino,” *Jurnal Teknik dan Sistem*

- Komputer (JTIKOM)*, vol. 2, no. 2, 2021. Diakses: 24 Mei 2024.[Daring]. Tersedia pada: <https://jim.teknokrat.ac.id/index.php/jtikom/article/view/109>
- [6] D. Shofa *dkk.*, “Rancang Bangun Mesin Pemberi Pupuk Cair Otomatis Hemat Daya Berbasis Iot untuk Budidaya Tanaman Organik,” 2021. [Daring]. Tersedia pada: <https://jurnal.polines.ac.id/index.php/rekayasa>
- [7] P. Wahyu Purnawan dan Y. Rosita, “Engineering of Smart Home System Using NodeMCU Esp8266 Based on Telegram Messenger Communication,” 2019. Diakses: 24 Mei 2024.[Daring]. Tersedia pada: <https://publikasi.dinus.ac.id/index.php/technoc/article/view/2862>
- [8] I. S. Ageng Sanaris, “Prototype Alat Kendali Otomatis Penjemur Pakaian Menggunakan NodeMCU ESP32 Dan Telegram Bot Berbasis Internet of Things (IOT) Prototype Automatic Drying Tool Using NodeMCU ESP32 and Telegram Bot Based on Internet of Things (IOT),” *Gejayan*, 2020. Diakses: 24 Mei 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://jisai.mercubuana-yogya.ac.id/index.php/jisai/article/view/34/3>
- [9] D. T. I. N. Chintya Khairunisa, “Implementasi Sisteem Pengendalian Pemupukan dan Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Arduino Mega 2560 Dengan Antarmuka Website,” 2018. Diakses: 24 Mei 2024.[Daring]. Tersedia pada: <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jcskommipa/article/view/27696>
- [10] M. Sari dan R. Bangun, “Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah,” 2020. Diakses: 24 Mei

2024.[Daring]. Tersedia pada:

<https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/jet/article/view/290>

- [11] I. Syukhron, R. Rahmadewi, J. Teknik Elektro, F. Teknik, U. Singaperbangsa Karawang, dan K. H. Jl Ronggowaluyo Telukjambe Timur -Karawang, “Penggunaan Aplikasi Blynk Untuk Monitoring dan Kontrol Jarak Jauh pada Sistem Kompos Pintar Berbasis IoT,” 2021. Diakses: 24 Mei 2024.[Daring]. Tersedia pada: <https://electrician.unila.ac.id/index.php/ojs/article/view/2158>
- [12] A. N. R. L. Steven Sachio, “Prototype Penggunaan IoT untuk Monitoring Level pada Penampung Air Berbasis ESP8266,” 2017. Diakses: 24 Mei 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://publication.petra.ac.id/index.php/teknik-informatika/article/view/5712/0>







بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Nomor 411.05/C.4-VI/VI.45/2024  
Lamp -  
Hal Penelitian dalam Penyelesaian Tugas Akhir

Makassar, 17 Dzulhijjah 1445 H  
24 Juni 2024 M

Kepada yang Terhormat,  
Laboratorium Teknik Elektro Unismuh Makassar  
Di -  
Tempat

*Assalamu 'Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

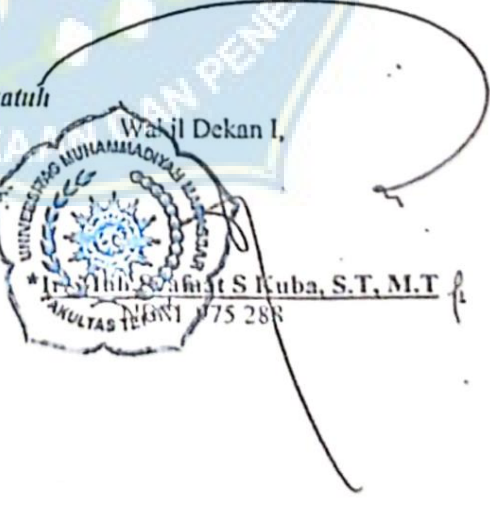
Dengan Rahmat Allah SWT, Sehubungan dengan rencana penelitian tugas akhir, mahasiswa Universitas Muhammadiyah Makassar tersebut di bawah ini :

No	NIM	NAMA	JUDUL
1	10582 11104 20	Febri Erlangga	Pengembangan <i>Prototype Smart</i> Sistem Penyiraman Dan Pemupukan Tanaman Secara Otomatis Menggunakan Sistem <i>Monitoring</i> Berbasis IOT
2	10582 11080 20	Anisa Nur Latifa Utami	

Untuk Keperluan diatas, kiranya dapat diberikan izin untuk melakukan Penelitian selama 1 Bulan guna keperluan penelitian. Data Penelitian tersebut diperlukan dalam rangka penyelesaian Tugas Akhir pada Fakultas Teknik Prodi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Makassar

Demikian permohonan kami atas perhatian dan kerjasama Bapak/Ibu di haturkan banyak terima kasih.

*Jazakumullah Khaeran Katsiran*  
*Wassalamu 'Alaikum warahmatullahi Wabarakatuh*

Wakil Dekan I,  
  
Ir. Mubandari S. Kuba, S.T, M.T  
FAKULTAS TEKNIK 175 288

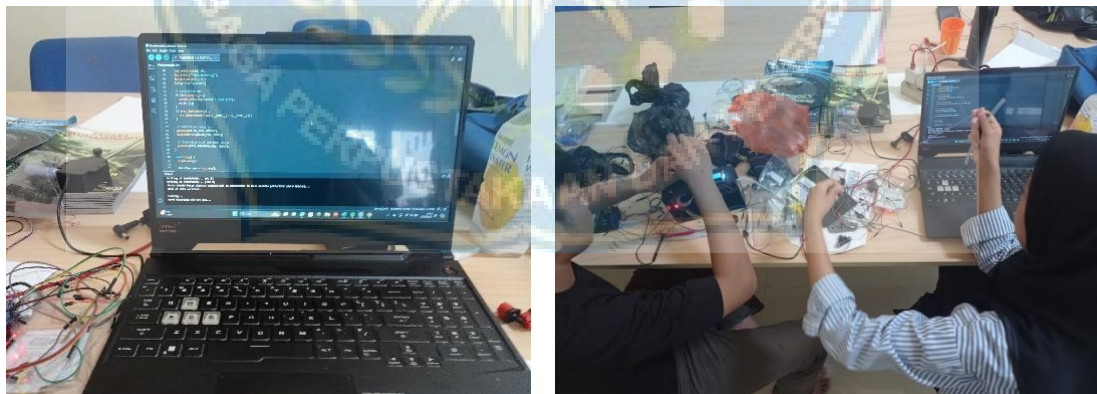
Tembusan: Kepada Yang Terhormat,  
1. Wakil Dekan I Fakultas Teknik  
2. Ketua Prodi Teknik Elektro  
3. Tata Usaha  
4. Arsip

## Dokumentasi

Proses merangkai alat



Proses penigrasian rangkaian dan pembuatan program





Proses pembuatan rangka dudukan sistem



Proses pengujian sistem



## Program

```
#include <Wire.h>
#include <WiFi.h>
#include <RTClib.h>
#include <BlynkSimpleEsp32.h>

// Konfigurasi Blynk
#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL64z7DaFwz"
#define BLYNK_TEMPLATE_NAME "KONTROL DAN MONITORING"
#define BLYNK_AUTH_TOKEN "QtICGEBD_h6s3rjau24btUsTXRMTAhDy"

// Konfigurasi WiFi
char ssid[] = "PROJEK";
char pass[] = "321321321";

// Konfigurasi pin
const int soilMoisturePin = 35; // Pin untuk sensor kelembaban tanah (AO)
const int soilPhPin = 34; // Pin untuk sensor pH tanah (DMS A0)
const int DMSpin = 13; // Pin untuk sensor pH tanah (DMS D0)
const int indikator = 2; // Pin indikator built-in ESP32
const int relay1Pin = 32; // Pin untuk relay 1 (IN1, pompa penyiraman)
const int relay2Pin = 33; // Pin untuk relay 2 (IN2, pompa pemupukan)

// Konfigurasi RTC
RTC_DS3231 rtc;

// Variabel untuk menyimpan nilai sensor
int soilMoistureValue = 0;
float pHValue = 0.0;
float lastReading = 0.0;
float moisturePercent;

// Variabel kalibrasi sensor soil moisture
int minValue = 2455; // nilai minimum yang dicatat
int maxValue = 896; // nilai maksimum yang dicatat

// Variabel untuk menandai proses yang sedang berjalan
bool prosesPenyiramanBerjalan = false;
bool prosesPemupukanBerjalan = false;
```

```

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  Wire.begin();
  rtc.begin();

  pinMode(relay1Pin, OUTPUT);
  pinMode(relay2Pin, OUTPUT);
  pinMode(DMSpin, OUTPUT);
  pinMode(indikator, OUTPUT);

  // Matikan relay pada awalnya
  digitalWrite(relay1Pin, HIGH);
  digitalWrite(relay2Pin, HIGH);
  digitalWrite(DMSpin, HIGH);
  digitalWrite(indikator, LOW);

  // Koneksi ke WiFi dan Blynk
  WiFi.begin(ssid, pass);
  Blynk.begin(BLYNK_AUTH_TOKEN, ssid, pass);
}

void loop() {
  Blynk.run();
  bacaSensor();
  bacaRTC();

  // Cek jadwal penyiraman setiap hari pukul 07:30
  if (rtc.now().hour() == 7 && rtc.now().minute() == 30) {
    switch (rtc.now().dayOfTheWeek()) {
      case 1: // Senin
      case 2: // Selasa
      case 3: // Rabu
      case 4: // Kamis
      case 5: // Jumat
      case 6: // Sabtu
      case 7: // Minggu
        if (!prosesPenyiramanBerjalan && moisturePercent < 60) {
          aktifkanPompa(relay1Pin, 10000); // Aktifkan pompa 1 selama 10 detik
          prosesPenyiramanBerjalan = true;
        }
      }
    }
}

```

```

    break;
default:
    // Tidak ada aksi pada hari lain
    break;
}
} else {
    prosesPenyiramanBerjalan = false; // Reset status proses penyiraman
}

// Cek jadwal pemupukan setiap Senin dan Jumat pukul 08:00
if (rtc.now().hour() == 8 && rtc.now().minute() == 0) {
    switch (rtc.now().dayOfTheWeek()) {
        case 1: // Senin
        case 5: // Jumat
            if (!prosesPemupukanBerjalan && pHValue < 4.5) {
                aktifkanPompa(relay2Pin); // Aktifkan pompa 2 (pemupukan)
                prosesPemupukanBerjalan = true;
            }
            break;
        default:
            // Tidak ada aksi pada hari lain
            break;
    }
} else {
    prosesPemupukanBerjalan = false; // Reset status proses pemupukan
}

delay(1000); // Delay antar pembacaan sensor
}

void bacaSensor() {
    // Baca nilai sensor soil moisture
    soilMoistureValue = analogRead(soilMoisturePin);
    moisturePercent = map(soilMoistureValue, minValue, maxValue, 0, 100);
    moisturePercent = constrain(moisturePercent, 0, 100);

    // Baca nilai sensor pH tanah
    digitalWrite(DMSpin, LOW);
    digitalWrite(indikator, HIGH);
    delay(10 * 1000);
    pHValue = (-0.0326 * analogRead(soilPhPin)) + 9.8105;
}

```

```
digitalWrite(DMSpin, HIGH);
digitalWrite(indikator, LOW);

// Kirim nilai sensor ke Blynk
Blynk.virtualWrite(V0, moisturePercent);
Blynk.virtualWrite(V2, pHValue);
}

void bacaRTC() {
  DateTime now = rtc.now();
  int hour = now.hour();
  int minute = now.minute();
}

void aktifkanPompa(int pinRelay, unsigned long durasi = 0) {
  digitalWrite(pinRelay, LOW);
  if (durasi > 0) {
    delay(durasi);
    matikanPompa(pinRelay);
  }
}

void matikanPompa(int pinRelay) {
  digitalWrite(pinRelay, HIGH);
}
```





BAB I Febri Erlangga / Anisa  
Nur Latifa Utami  
/105821110420 / 105821108020

*by TahapTutup*

**Submission date:** 06-Aug-2024 04:59PM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2428105995

**File name:** BAB\_1\_74.docx (32.97K)

**Word count:** 853

**Character count:** 5852

ORIGINALITY REPORT

9%

SIMILARITY INDEX



8%

INTERNET SOURCES

5%

PUBLICATIONS

5%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

[uitzelacts.blogspot.com](http://uitzelacts.blogspot.com)

Internet Source

2%

2

[ejournal.uika-bogor.ac.id](http://ejournal.uika-bogor.ac.id)

Internet Source

2%

3

[etheses.uin-malang.ac.id](http://etheses.uin-malang.ac.id)

Internet Source

2%

4

Submitted to Universitas Muria Kudus

Student Paper

2%

5

[eprints.polsri.ac.id](http://eprints.polsri.ac.id)

Internet Source

2%

Exclude quotes Off

Exclude matches < 2%

Exclude bibliography Off

BAB II Febri Erlangga / Anisa  
Nur Latifa Utami  
/105821110420 / 105821108020

by TahapTutup



**Submission date:** 06-Aug-2024 05:00PM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2428106223

**File name:** BAB\_2\_57.docx (2.24M)

**Word count:** 1946

**Character count:** 12334



ORIGINALITY REPORT

100%

LULUS

8%

2%

0%

SIMILARITY INDEX

INTERNET SOURCES

PUBLICATIONS

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

[digilib.unila.ac.id](http://digilib.unila.ac.id)

Internet Source

8%



2

Imam Syukhron. "Penggunaan Aplikasi Blynk untuk Sistem Monitoring dan Kontrol Jarak Jauh pada Sistem Kompos Pintar berbasis IoT", Electrician, 2021

Publication

2%

Exclude quotes  Off

Exclude bibliography  Off

Exclude matches  < 2%



BAB III Febri Erlangga / Anisa  
Nur Latifa Utami  
/105821110420 / 105821108020

by TahapTutup

**Submission date:** 06-Aug-2024 05:00PM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2428106506

**File name:** BAB\_3\_57.docx (120.57K)

**Word count:** 718

**Character count:** 4232

BAB III Febri Erlangga / Anisa Nur Latifa Utami

/105821110420 /105821108020



ORIGINALITY REPORT

6%

SIMILARITY INDEX

turnitin

4%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

6%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

Submitted to Universitas Muhammadiyah  
Makassar

Student Paper

4%

2

[digilibadmin.unismuh.ac.id](http://digilibadmin.unismuh.ac.id)

Internet Source

2%

Exclude quotes

Off

Exclude matches

< 2%

Exclude bibliography

Off



BAB IV Febri Erlangga / Anisa  
Nur Latifa Utami  
/105821110420 / 105821108020

by TahapTutup



**Submission date:** 06-Aug-2024 05:01PM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2428106703

**File name:** BAB\_4\_59.docx (1.42M)

**Word count:** 1263

**Character count:** 7458

BAB IV Febri Erlangga / Anisa Nur Latifa Utami

/105821110420 / 105821108020

ORIGINALITY REPORT

0%

SIMILARITY INDEX

turnitin

0%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

- Exclude quotes  Off  Exclude matches < 2%
- Exclude bibliography  Off



BAB V Febri Erlangga / Anisa  
Nur Latifa Utami  
/105821110420 / 105821108020

by TahapTutup

**Submission date:** 06-Aug-2024 05:02PM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2428106890

**File name:** BAB\_5\_1.docx (14.22K)

**Word count:** 162

**Character count:** 1101

BAB V Febri Erlangga / Anisa Nur Latifa Utami /105821110420 / 105821108020

ORIGINALITY REPORT



5%

SIMILARITY INDEX

5%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

[islamicmarkets.com](http://islamicmarkets.com)

Internet Source

5%

Exclude quotes

Off

Exclude matches

< 2%

Exclude bibliography

Off





**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR  
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN**

Alamat kantor: Jl.Sultan Alauddin NO.259 Makassar 90221 Tlp.(0411) 866972,881593, Fax.(0411) 865588

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

**SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT**

**UPT Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar,  
Menerangkan bahwa mahasiswa yang tersebut namanya di bawah ini:**

Nama : Febri Erlangga / Anisa Nur Latifa Utami

Nim : 105821110420 / 105821108020

Program Studi : Teknik Elektro

Dengan nilai:

No	Bab	Nilai	Ambang Batas
1	Bab 1	9 %	10 %
2	Bab 2	10 %	25 %
3	Bab 3	6 %	10 %
4	Bab 4	0 %	10 %
5	Bab 5	5 %	5 %

Dinyatakan telah lulus cek plagiat yang diadakan oleh UPT- Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar Menggunakan Aplikasi Turnitin.

Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan seperlunya.

Makassar, 07 Agustus 2024

Mengetahui,

Kepala UPT- Perpustakaan dan Penerbitan,

