

SKRIPSI

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KELEMBAPAN

DAN PH TANAH YANG IDEAL UNTUK TANAMAN

MENGGUNAKAN SMART DETECTOR



AL QADRI KANNANG

105821108619

ABD MUIN

105821107819

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

2025

HALAMAN JUDUL

RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* KELEMBAPAN

DAN PH TANAH YANG IDEAL UNTUK TANAMAN

MENGGUNAKAN *SMART DETECTOR*

Skripsi

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meperoleh Gelar Sarjana Teknik

Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Teknik

AL QADRI KANNANG

105821108619

ABD MUIN

105821107819

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMDIYAH MAKASSAR

2025



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 : **RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KELEMBAPAN DAN PH TANAH YANG IDEAL UNTUK TANAMAN MENGGUNAKAN SMART DETECTOR**

Nama : 1. Abd Muin
2. Al Qadri Kannang

Stambuk : 1. 105821107819
2. 105821108619

Makassar, 10 Maret 2025

Telah Diperiksa dan Disetujui
Oleh Dosen Pembimbing;

Pembimbing I

Dr. Rossy Timur Wahyuningsih, S.T., M.T

Pembimbing II

Umar Katu, S.T., M.T

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknik Elektro



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

NBM : 1044 202





FAKULTAS TEKNIK

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

PENGESAHAN

Skripsi atas nama **Abd Muin** dengan nomor induk Mahasiswa **105821107819** dan **Al Qadri Kannang** dengan nomor induk Mahasiswa **105821108619**, dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir/Skripsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor : 0003/SK-Y/20201/091004/2025, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Jum'at, 28 Februari 2025.

Panitia Ujian :

1. Pengawas Umum

Makassar, 10 Ramadhan 1446 H
10 Maret 2025 M

a. Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar

Dr. Ir. H. Abd. Rakhim Nanda, S.T., M.T., 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. Zulfajri Basri Hasanuddin, S.T., M.T.

b. Sekretaris : Ir. Adnani, S.T., M.T., IPM

3. Anggota : 1. Dr. Ir. Zahir Zainuddin, M.Sc

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

3. Dr. Ir. Hafsah Nirwana, M.T.

Mengetahui :

Pembimbing I

Dr. Rossy Timur Wahyuningsih, S.T., M.T.

Pembimbing II

Umar Katu, S.T., M.T.

Dekan



Ir. Muhammad Syafa'at S Kuba, ST., MT.

NBM : 975 288



ABSTRAK

Pertanian modern semakin mengadopsi teknologi untuk meningkatkan efisiensi produksi dan kualitas hasil. Salah satu aspek penting dalam pertanian adalah pemantauan kondisi tanah, terutama kelembapan dan pH, yang mempengaruhi pertumbuhan dan kesehatan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem *monitoring* kelembapan dan pH tanah yang ideal untuk tanaman menggunakan *smart detector*. Sistem ini terdiri dari sensor kelembapan tanah dan sensor pH yang terhubung ke *mikrokontroler Arduino Uno*. Data yang terkumpul dari sensor disimpan dan diproses menggunakan perangkat lunak yang dikembangkan dengan *Arduino IDE*. Sistem juga dilengkapi dengan antarmuka pengguna berbasis *web* untuk memantau dan menganalisis data secara *real-time*. Uji coba dilakukan di berbagai jenis tanah dan lingkungan pertanian. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan pengukuran kelembapan dan pH tanah dengan akurasi yang baik. Analisis data menunjukkan variasi kondisi tanah yang signifikan di berbagai lokasi pertanian. Dengan adanya sistem monitoring ini, petani dapat dengan mudah memantau kondisi tanah secara *real-time* dan mengambil tindakan yang diperlukan untuk menjaga kesehatan tanaman. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan produktivitas pertanian dan pengelolaan sumber daya tanah yang berkelanjutan.

Kata kunci : *Monitoring Tanah, Kelembapan Tanah, pH Tanah, Smart Detector, Pertanian Berbasis Teknologi.*

ABSTRACT

Modern agriculture increasingly adopts technology to enhance production efficiency and product quality. One crucial aspect of agriculture is monitoring soil conditions, especially moisture and pH, which significantly influence plant growth and health. This research aims to design and implement a monitoring system for soil moisture and pH ideal for plants using smart detectors. The system consists of soil moisture sensors and pH sensors connected to an Arduino Uno microcontroller. Data collected from the sensors are stored and processed using software developed with Arduino IDE. The system also features a web-based user interface for real-time monitoring and data analysis. Tests were conducted in various types of soil and agricultural environments. The test results show that the system is capable of providing accurate measurements of soil moisture and pH. Data analysis reveals significant variations in soil conditions across different agricultural locations. With this monitoring system in place, farmers can easily monitor soil conditions in real-time and take necessary actions to maintain plant health. This research is expected to contribute to increasing agricultural productivity and sustainable soil resource management.

Keywords : Soil Monitoring, Soil Moisture, Soil pH, Smart Detector, Technology - Based Agriculture.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia – Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KELEMBAPAN DAN PH TANAH YANG IDEAL UNTUK TANAMAN MENGGUNAKAN SMART DETECTOR ”. Skripsi ini disusun sebagai satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) di program studi jurusan Elektro Fakultas Teknik di Universitas Muhammadiyah Makassar.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan berjudul “ PENGEMBANGAN SISTEM PENYIRAMAN TANAMAN OTOMATIS BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) MENGGUNAKAN DHT11,DS18B20,DAN KELEMBAPAN TANAH TAHUN 2024 “ Penelitian ini akan mengembangkan konsep kelembapan yang dimana disertai dengan potensial hidrogen (pH) untuk menentukan jenis tanaman ideal yang sesuai.

Penulis menyadari bahwa terselesaikannya skripsi ini tidak lepas dari bantuan, dukungan, dan bimbingan berbagai pihak. Oleh karena itu , dengan segala hormat, penulis ingin menyampaikan terimah kasih kepada :

1. Ayahanda, Ibunda serta keluarga yang tercinta, penulis mengucapkan banyak terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala limpahan kasih sayang, supportnya, doa serta pengorbanan yang Selama ini sudah diberikan kepada kami terutama dalam bentuk materi dalam menyelesaikan kuliah.
2. Dr. Ir. H. Abd Rakhim Nanda, MT., IPU., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar.
3. Dr. Hj. Nurnawaty, S.T., M.T., IPM., sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
4. Adriani, S.T, M.T., IPM., sebagai Ketua Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Makassar.

5. Dr. Hj. Rossy Timur Wahyuningsih, S.T, M.T., sebagai Pembimbing I dan Dr. Umar Katu, S.T, M.T., selaku Pembimbing II, yang telah banyak meluangkan waktu dan perhatiannya dalam membimbing kami.
6. Bapak dan ibu dosen serta staf pegawai fakultas teknik atas segala waktunya yang telah mendidik serta melayani penulis selama mengikuti proses belajar mengajar di Universitas Muhammadiyah Makassar.
7. Saudara - saudaraku serta rekan - rekan mahasiswa fakultas teknik jurusan elektro terkhusus angkatan 2019 yang penuh dengan rasa persaudaraan serta keakraban sehingga banyak membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat di harapkan untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan menjadi kontribusi bagi perkembangan ilmu pengetahuan. Dan semoga semua pihak di atas mendapatkan banyak pahala yang berlipat ganda di sisi Allah SWT .

Makassar, 24 Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----|
| HALAMAN JUDUL | ii |
| ABSTRAK..... | iii |
| KATA PENGANTAR | v |
| DAFTAR ISI..... | vii |
| DAFTAR TABEL..... | x |
| DAFTAR GAMBAR..... | xi |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 10 |
| 1.1 Latar Belakang | 10 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 11 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 12 |
| 1.4 Batasan Masalah..... | 12 |
| 1.5 Manfaat..... | 12 |
| 1.6 Sistematika Penulisan..... | 13 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 14 |
| 2.1 <i>Soil Moisture Sensor</i> | 16 |
| 2.1.1 Metode Pengukuran Kelembapan Tanah..... | 17 |
| 2.2 Sensor pH Tanah..... | 18 |
| 2.2.1 Prinsip Kerja Sensor pH Tanah..... | 20 |
| 2.2.2 Kalibrasi Sensor pH Tanah..... | 21 |
| 2.2.3 Aplikasi Sensor pH Tanah..... | 21 |
| 2.2.4 Keuntungan Penggunaan Sensor pH Tanah..... | 21 |
| 2.3 Arduino ESP 32..... | 22 |
| 2.3.1 Fitur Utama ESP32..... | 23 |
| 2.3.2 Keunggulan Arduino ESP32..... | 24 |
| 2.3.3 Penggunaan Arduino Dalam IoT..... | 24 |
| 2.3.4 Lingkungan Pengembangan Arduino untuk ESP32..... | 25 |
| 2.4 Data Measurent System (DMS)..... | 25 |

| | | |
|----------------------------------|---|----|
| 2.4.1 | Sensor dan Alat Pengukuran (<i>Measurement Sensors & Instruments</i>) | 26 |
| 2.4.2 | Perangkat Pengumpulan Data (Data Acquisition Systems - DAS).... | 26 |
| 2.4.3 | Data Logger..... | 26 |
| 2.4.4 | Komunikasi dan Jaringan (Communication and Networking) | 27 |
| 2.4.5 | Perangkat Lunak untuk Pengolahan dan Analisis Data (Software for Data Processing & Analysis)..... | 27 |
| 2.4.6 | Antarmuka Pengguna (User Interface)..... | 28 |
| 2.4.7 | Unit Penyimpanan Data (Data Storage)..... | 28 |
| 2.5 | <i>Internet of Things (IoT)</i> | 29 |
| BAB III METODE PENELITIAN..... | | 33 |
| 3.1 | Rancangan Penelitian..... | 33 |
| 3.2 | Alat Dan Bahan..... | 33 |
| 3.3 | Metode Penelitian..... | 35 |
| 3.4 | Metode Pengumpulan Data..... | 36 |
| 3.5 | Blok Diagram Sistem Monitoring Kelembapan Dan Ph Tanah..... | 37 |
| 3.6 | Perancangan Hardware (Perangkat Keras)..... | 39 |
| 3.6.1 | Koneksi Soil Measure Sensor Dengan ArduinoESP32..... | 39 |
| 3.6.2 | Koneksi Sensor pH dan Data Measurent Sistem Dengan ArduinoESP32..... | 40 |
| 3.7 | Perancangan Software (Perangkat Lunak)..... | 40 |
| 3.8 | Mekanisme Kerja Alat Dan Kode Program..... | 42 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... | | 44 |
| 4.1 | Pengujian Sistem Monitoring Kelembapan dan pH Tanah..... | 44 |
| 4.2 | Pengujian Pertama Sistem Monitorin Kelembapan dan pH Tanah..... | 45 |
| 4.3 | Pengujian Pertama Sistem Monitorin Kelembapan dan pH Tanah..... | 47 |
| 4.4 | Pengujian Pertama Sistem Monitorin Kelembapan dan pH Tanah..... | 48 |
| BAB 5 PENUTUP | | 55 |
| 5.1 | Kesimpulan..... | 55 |

| | | |
|---------------------|------------|----|
| 5.2 | Saran..... | 55 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | | 57 |



DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 1. 1 pH dan kelembapan yang sesuai untuk tanaman..... | 14 |
| Tabel 1. 2 pH dan kelembapan yang sesuai untuk tanaman..... | 15 |
| Tabel 3. 1 Daftar Alat dan Bahan..... | 33 |
| Tabel 3. 2 Pengelompokan pH dan Kelembapan..... | 37 |
| Tabel 3. 3 Koneksi Soil Moisture Sensor Dengan ArduinoESP32..... | 39 |
| Tabel 3. 4 Koneksi Sensor pH dan Data Measurement Sistem Dengan ArduinoESP32.. | 40 |
| Tabel 4. 1 Hasil pengujian sistem monitoring kelembapan dan pH tanah..... | 54 |



DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2. 1 Soil moisture sensor..... | 17 |
| Gambar 2. 2 Sensor pH Tanah..... | 19 |
| Gambar 2. 3 <i>ARDUINO ESP 32</i> | 23 |
| Gambar 2. 4 Data Measurement System..... | 25 |
| Gambar 3. 1 Tahap Pelaksanaan..... | 35 |
| Gambar 3. 2 Blok Diagram Sistem Monitoring Kelembapan Dan pH Tanah..... | 37 |
| Gambar 3. 3 Skema Rangkaian Hardware..... | 39 |
| Gambar 3. 4 Flowchart Mekanisme Kerja Kode Program..... | 42 |
| Gambar 4. 1 Proses Monitoring..... | 45 |
| Gambar 4. 2 Hasil Pengujian Pertama pH 5 -6..... | 46 |
| Gambar 4. 3 Hasil Pengujian Kedua pH 6 -7..... | 47 |
| Gambar 4. 4 Hasil Pengujian Ketiga pH 7 - 8..... | 48 |
| Gambar 4. 5 Hasil Pengujian Keempat pH 5 – 6..... | 50 |
| Gambar 4. 6 Hasil Pengujian Kelima pH 6 –7..... | 51 |
| Gambar 4. 7 Hasil Pengujian Keenam pH 7 – 8..... | 53 |



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertanian merupakan salah satu sektor penting dalam perekonomian suatu negara, yang secara langsung atau tidak langsung membantu kehidupan manusia. Di masa modern ini tanaman pangan merupakan subsektor pertanian yang paling banyak diusahakan petani hampir di seluruh Indonesia, pemanfaatan teknologi telah menjadi bagian mendasar dalam praktik bisnis guna meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi. Salah satu aspek terpenting dalam pertanian adalah menjaga kondisi tanah, yang mencakup faktor-faktor seperti erosi dan pH. Faktor kedua mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan dan kesehatan, serta hasil yang diperoleh. (Vien et al., 2023)

Pengembangan lahan merupakan faktor penting dalam menentukan lahan optimal untuk budidaya tanaman. Pengembangan lahan yang tepat menjamin ketersediaan udara yang memadai untuk nutrisi dan pertumbuhan yang optimal. Selain itu pH tanah mempengaruhi ketersediaan unsur hara di dalam tanah dan dapat mempengaruhi serapan unsur hara oleh tanaman akar. Oleh karena itu, menjaga pH tanah yang akurat dan konsisten sangat penting dalam mendorong produksi berkelanjutan.

Dengan semakin majunya teknologi, setiap aktivitas manusia akan terkena dampak dari kehadirannya. Satu-satunya pengecualian adalah dalam hal kegiatan bertani. Dengan luas lahan yang ada di Indonesia, bertani tentunya

menjadi sebuah pekerjaan atau tugas yang banyak dijalani oleh banyak orang, namun jumlah anak-anak yang memilih untuk tinggal bertani jauh lebih sedikit dibandingkan dengan orang dewasa.

Teknologi mempunyai peran penting dalam mengurangi jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk bertani. Salah satu alasan utama masyarakat ingin mulai bertani adalah perlunya memahami kondisi lahan, seperti tanah dan air, serta suhu dan pH tanah. (Vien et al., 2023)

Kapan waktu terbaik untuk petani melakukan penyiraman terhadap tanaman, apakah setiap hari karena dengan melakukan penyiraman secara benar dan tepat, maka udara bisa lebih hemat penggunaannya dan setiap tanaman memiliki kondisi lingkungan yang berbeda untuk tumbuh dan berkembang sebagai contoh untuk tomat tanah harus memiliki tingkat kelembaban dengan kisaran 60 – 80 % dan untuk kadar keasaman (PH) tanah berada pada kisaran 5,5 – 7,0.

Becek atau digenangi air tanah tidak menyukai tanaman tomat. Udara yang terus-menerus terganggu akan menyebabkan tomat menjadi kerdil dan akarnya sulit pecah, serta tidak mampu menyerap kebutuhan tanaman dari tanah, yang pada akhirnya mengakibatkan tanaman mati. Tanah dengan tingkat kelembaban sekitar 50 – 70% dan pH tanah pada kisaran 5,5 – 6,8 terbaik untuk tanaman cabai.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana metode monitoring yang efektif untuk mengukur kelembapan dan pH tanah ?

2. Bagaimana memberikan informasi tanaman yang ideal sesuai dengan kelembaban dan pH tanah ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menggunakan sensor yang terintegrasi untuk mengukur kelembaban dan pH tanah.
2. Menampilkan informasi tanaman yang ideal sesuai dengan kelembaban dan pH tanah.

1.4 Batasan Masalah

Dalam perancangan ini penulis membatasi masalah pada pemantauan kelembaban dan pH tanah untuk mempermudah petani menentukan tanaman yang sesuai untuk ditanami.

1.5 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

- a. Meningkatkan efisiensi dan produktivitas pertanian dengan memberikan informasi yang tepat tentang kondisi tanah.
- b. Mengurangi biaya dan tenaga yang diperlukan untuk pemantauan manual tanah.
- c. Membantu petani untuk mengambil keputusan yang lebih baik dalam pengelolaan lahan pertanian.

1.6 Sistematika Penulisan

Agar memudahkan pemahaman isi dari skripsi ini maka penulis uraikan sebagai berikut :

BAB 1 : PENDAHULUAN, berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penulisan, batasan masalah, manfaat serta sistematika penulisan dari hasil penelitian yang dilakukan.

BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA, menjelaskan tentang teori-teori pendukung yang berkaitan dengan perancangan alat, *Data Measure Sistem (DMS)* , *Soil moisture sensor* , *Arduino esp32 Internet of Things (IoT)*.

BAB 3 : METODE PENELITIAN, berisi tentang rancangan sistem yang meliputi diagram blok perancangan sistem, alat dan bahan, prinsip kerja rangkaian dan langkah-langkah perancangan.

BAB 4 : HASIL DAN PEMBAHASAN, berisi tentang pengujian alat untuk mengetahui karakteristik jenis tanah yang ideal untuk tanaman yang akan di tanam.

BAB 5 : PENUTUP (SIMPULAN DAN SARAN), berisi tentang kesimpulan dan saran.

DAFTAR PUSTAKA

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Aspek penting dari pemeliharaan harian dan pengendalian erosi tanah adalah pemantauan pH dan kelembapan tanah. Pertumbuhan, kandungan nutrisi, dan produktivitas tanaman semuanya terkena dampak negatif dari erosi tanah. Pada kisaran pH yang berbeda, kemampuan air untuk menahan air dan aktivitas mikroorganisme di dalamnya akan terpengaruh., yang diperlukan untuk proses fotosintesis dan penyerapan nutrisi. Sebaliknya, pH yang ideal memungkinkan tanaman mengandung sulfur yang dibutuhkan untuk pertumbuhan. keanekaragaman tanaman yang melimpah di Indonesia dan iklim tropis membuat kondisi kelembapan dan pH tanah sangat penting untuk pertumbuhan tanaman .(Perdana & Pratama, 2024)

Tabel 1. 1 pH dan kelembapan yang sesuai untuk tanaman

| pH | | Kelembapan | |
|--------|----|------------|-----------|
| Asam | <6 | Kering | 10 – 30 % |
| Netral | 7 | Lembab | 30 – 60 % |
| Basah | >7 | Jenuh | >60% |

Maka tanaman yang ideal sesuai pH dan kelembaban untuk tanaman sebagai berikut.

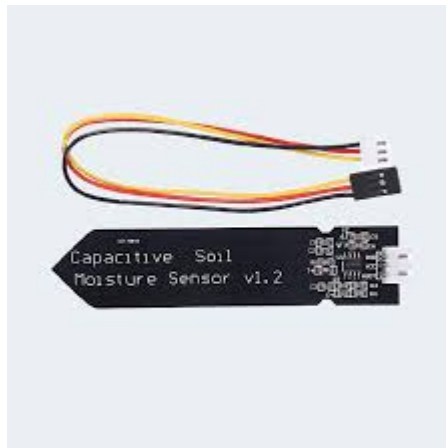
Tabel 1. 2 pH dan kelembapan yang sesuai untuk tanaman

| Tabel pH dan kelembapan yang sesuai untuk tanaman | | |
|--|-----------|-------------------|
| Tanaman | pH | Kelembapan |
| Tomat | 5,5 | 60 – 70 % |
| Cabai | 5,8 | 50 – 70 % |
| Kentang | 5,7 | 60 – 80 % |
| Padi | 6,5 | 70 – 80 % |
| Pisang | 6,3 | 60 – 75 % |
| Jagung | 6,5 | 60 – 70 % |
| Kacang Panjang | 7,0 | 60 – 85 % |
| Bawang | 7,0 | 50 – 70 % |
| Sorgum | 7,0 | 60 – 60 % |

2.1 Soil Moisture Sensor

Mengakibatkan kesuburan tanah dan kondisi iklim sebagaimana kriteria yang sangat penting untuk menentukan tanaman yang baik dikonsumsi dan diolah oleh masyarakat Indonesia. Seiring dengan bidang pertanian yang semakin meningkat. Oleh karena itu, teknologi elektronik sangat penting digunakan untuk membantu masyarakat memahami keadaan bumi dan iklimnya guna menentukan apa yang boleh dikonsumsi manusia dan tumbuh secara sehat. Namun, meski tersedia berbagai sumber informasi seperti media sosial, dan internet, di Indonesia kerap mengalami refleksi panen. Salah satu kemungkinan penyebabnya adalah terjadinya degradasi air dan lahan akibat tanah, yang berarti bahwa pemeliharaan jarang mempertimbangkan beberapa faktor penting untuk menjaga kesehatan tanaman di area yang terkena dampak. Kelembapan dan pH tanah merupakan kunci dalam menjaga Kesehatan tanaman, karena tanaman memerlukan kadar air yang cukup untuk fotosintesis dan penyaluran nutrisi. (Perdana & Pratama, 2024)

Aspek terpenting yang perlu dimiliki pemelihara untuk mendapatkan hasil tes berkualitas tinggi adalah data pH tanah, suhu, dan lingkungan sekitar. Data jenis ini diperlukan karena dapat mengetahui kondisi tanah dan iklim di sekitarnya, yang selanjutnya akan menentukan hasil tes dari pemilik hewan peliharaan.



Gambar 2. 1 *Soil moisture sensor*

2.1.1 Metode Pengukuran Kelembapan Tanah

Kajian terhadap kelembapan tanah penting dilakukan untuk memahami seberapa banyak udara yang ada di dalam air dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman. Cara ini digunakan untuk mengurangi erosi tanah dengan menggunakan sensor modern yaitu :

1. Sensor Kapasitif

Sensor ini mengurangi riak permukaan dengan memanfaatkan perubahan kapasitansi antara dua elektroda yang ditempatkan di permukaan. Sensor mengubah perubahan ini menjadi kelembapan, terhadap kapasitansi tanah yang mempengaruhi.

Kelebihan : Cepat dan mudah memberikan hasil pengukuran dalam waktu singkat, stabil memerlukan kalibrasi yang tidak sering.

Kekurangan : Pengaruh salinitas kadar garam dalam tanah dapat mempengaruhi akurasi pengukuran.

2. *Sensor Resistivitas*

Sensor ini meningkatkan kadar air tanah dengan memantau perubahan ketahanan tanah yang berhubungan dengan kandungan udara. Hambatan permukaan terhadap penurunan tekanan udara.

Kelebihan : Ekonomis: Biasanya lebih murah dan sederhana.

Kekurangan : Dipengaruhi komposisi tanah: resistansi dapat terpengaruh oleh komponen lain dalam tanah seperti mineral dan salinitas.

3. *Sensor Tensiometer*

Sensor tensiometer mengukur aliran udara di perairan dan memberikan informasi tentang beberapa area utama di mana tanaman perlu bekerja untuk mendapatkan air. Perangkat ini biasanya terdiri dari tabung berisi udara yang merespons membran permukaan tanah.

Kelebihan : Manajemen irigasi membantu dalam memahami kebutuhan air tanaman untuk manajemen irigasi yang lebih baik.

Kekurangan : Perawatan memerlukan perawatan dan kalibrasi secara rutin.

2.2 **Sensor pH Tanah**

Tanah merupakan komponen dasar ekosistem darat yang mempengaruhi pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Salah satu faktor penting yang menentukan kualitas tanah adalah pH, atau keasaman atau alkalinitas tanah. pH air sangat penting untuk nutrisi tanaman serta proses mikroba dan biologis yang terjadi di dalam air. Selalu asam atau basa tanah dapat menghambat penyerapan unsur hara penting, mempunyai efek negatif terhadap kesehatan tanaman dan hasil tanaman.

Di bidang pertanian, penyesuaian pH tanah secara efektif merupakan salah satu strategi untuk meningkatkan produktivitas tanaman dan memperbaiki kondisi tanah. Oleh karena itu, sangat penting untuk rutin memeriksa pH air. Kelembapan tanah yang optimal bagi sebagian jenis tanaman berkisar antara 50% sampai 70%, sehingga ketika tingkat kelembapan tanah berkurang dapat menyebabkan kelayuan pada tanaman.(Meilianto et al., 2022)

Sensor pH tanah modern menawarkan solusi yang lebih akurat dan efisien untuk koreksi pH tanah secara *real-time*. Sensor ini beroperasi berdasarkan prinsip redaman elektrostatik, yang memungkinkan pengukuran kondisi permukaan secara senyap dan menyediakan data yang relevan untuk penentuan tegangan permukaan. Berkat kemajuan teknologi sensor, seperti *ion-selective field-effect transistor (ISFETs)* atau teknologi sensor katoda elektrokimia, kini terdapat perangkat yang dapat memberikan hasil yang lebih cepat dan akurat.



Gambar 2. 2 Sensor pH Tanah

1. Elektroda

Sensor pH tanah umumnya menggunakan *elektroda* yang terbuat dari bahan yang sensitif terhadap *ion hidrogen*. *Elektroda* ini ditanamkan ke dalam tanah untuk mengukur potensial listrik yang terjadi sebagai respons terhadap konsentrasi *ion H⁺* dalam larutan tanah.

2. Referensi Elektroda

Biasanya terdapat elektroda referensi yang berperan sebagai standar potensial, memungkinkan *elektroda* pH untuk mengukur perbedaan potensial antara elektroda pH dan referensi. Ini penting untuk memastikan keakuratan pengukuran pH.

3. Kabel dan Interface

Sensor pH tanah terhubung dengan kabel yang mengirimkan sinyal ke perangkat pembaca atau logger data. *Interface* ini mungkin berupa layar digital atau komputer yang menampilkan nilai pH yang diukur.

4. Perlindungan dan Desain

Sensor pH tanah biasanya dilengkapi dengan perlindungan terhadap air dan bahan kimia yang ada di tanah. Desainnya sering kali tahan air dan tahan korosi untuk menjamin keandalan penggunaan di lapangan.

2.2.1 Prinsip Kerja Sensor pH Tanah

Sensor pH tanah mengukur pH dengan mengandalkan respons *elektrokimia* dari *elektroda* terhadap *ion H⁺* dalam larutan tanah. Prosesnya dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. *Elektroda* pH menghasilkan potensial listrik berdasarkan konsentrasi *ion H⁺* di sekitarnya.

2. referensi memberikan titik referensi untuk pengukuran potensial ini.
3. Perbedaan potensial antara pH dan referensi dikonversi menjadi nilai pH yang dapat dibaca.

2.2.2 Kalibrasi Sensor pH Tanah

Penting untuk secara teratur mengkalibrasi sensor pH tanah menggunakan larutan standar pH yang diketahui. Hal ini diperlukan karena karakteristik elektronik dan respons sensor dapat berubah seiring waktu. Kalibrasi biasanya dilakukan menggunakan larutan buffer pH yang disesuaikan dengan rentang pH tanah yang diharapkan.

2.2.3 Aplikasi Sensor pH Tanah

1. **Pertanian** Untuk mengelola pH tanah agar cocok dengan kebutuhan tanaman tertentu.
2. **Kehutanan** Untuk memantau pH tanah di hutan atau tanah-tanah yang ditanami pohon.
3. **Penelitian Tanah** Dalam studi ilmiah untuk memahami interaksi tanah-tanaman dan dampak kegiatan manusia pada kesehatan tanah.
4. **Pengelolaan Lingkungan** Untuk memantau kualitas tanah dalam kaitannya dengan perlindungan lingkungan.

2.2.4 Keuntungan Penggunaan Sensor pH Tanah

1. **Presisi** Memberikan pengukuran pH yang lebih akurat dan konsisten dibandingkan metode pengukuran visual atau berbasis indikator.
2. **Efisiensi** Memungkinkan pengukuran yang cepat dan efisien di lapangan.

3. **Manajemen yang lebih baik** Memungkinkan pertanian presisi dan pengelolaan tanah yang lebih baik untuk meningkatkan produktivitas tanaman.

2.3 Arduino ESP 32

Arduino ESP32 adalah salah satu platform pengembangan terbuka yang populer untuk proyek IoT (Internet of Things). Ini menggabungkan keunggulan dari board Arduino dengan modul WiFi dan Bluetooth, yang disebut ESP32. Berikut ini penjelasan lengkap tentang Arduino ESP32.

Arduino ESP32 mengacu pada penggunaan modul ESP32 yang dikombinasikan dengan lingkungan pengembangan Arduino. Modul ESP32 sendiri adalah platform mikrokontroler yang didesain untuk aplikasi WiFi dan Bluetooth, yang dikembangkan oleh Espressif Systems. Arduino ESP32 memungkinkan pengguna untuk membuat proyek IoT dengan kemampuan terhubung nirkabel secara mudah dan efisien. Arduino berfungsi sebagai sensor kelembapan untuk membaca nilai kelembapan dalam tanah dan untuk sensor pH tanah untuk membaca nilai pH tanah. (Daniel, 2022)



Gambar 2. 3 *ARDUINO ESP 32*

2.3.1 Fitur Utama ESP32

1. **Dual-Core Processor** ESP32 dilengkapi dengan dual-core Tensilica LX6 32-bit, yang memungkinkan untuk menjalankan aplikasi dengan lebih efisien.
2. **Wi-Fi** mendukung standar WiFi 802.11 b/g/n/e/i, termasuk mode station, access point, dan mode mesh. Ini memungkinkan koneksi ke jaringan WiFi untuk mengirim dan menerima data.
3. **Bluetooth** mendukung *Bluetooth v4.2 BR/EDR* dan *BLE (Bluetooth Low Energy)*, yang memungkinkan komunikasi nirkabel dengan perangkat lainnya.
4. **RAM dan Flash Memory** ESP32 dilengkapi dengan RAM yang cukup besar (hingga 520 KB) dan memori *flash internal* (hingga 16 MB), memberikan ruang yang cukup untuk aplikasi dan data.
5. **Antarmuka** dilengkapi dengan berbagai antarmuka seperti UART, SPI, I2C, ADC, DAC, PWM, dan GPIO untuk menghubungkan sensor, aktuator, dan perangkat lainnya.

6. **Security Features** mendukung enkripsi dan proteksi data dengan AES, SHA-2, RSA, dan ECC.

2.3.2 Keunggulan Arduino ESP32

1. **Kemampuan Nirkabel** dengan *WiFi* dan *Bluetooth* yang terintegrasi, ESP32 memungkinkan pengembangan proyek IoT yang terhubung ke internet dan komunikasi antar perangkat secara nirkabel.
2. **Kinerja** dual-core processor dan jumlah memori yang besar memberikan kinerja yang baik untuk berbagai aplikasi, termasuk yang membutuhkan komputasi yang intensif.
3. **Dukungan Komunitas** ESP32 didukung oleh komunitas yang besar dan aktif, dengan berbagai tutorial, proyek, dan dukungan online yang tersedia.
4. **Harga Terjangkau** harga yang kompetitif membuat ESP32 menjadi pilihan yang ekonomis untuk proyek IoT dibandingkan dengan solusi lainnya.

2.3.3 Penggunaan Arduino Dalam IoT

1. **Monitoring Lingkungan** seperti pemantauan suhu, kelembaban, dan kualitas udara.
2. **Kendali Perangkat** seperti pengendalian lampu, kipas, atau perangkat elektronik lainnya secara nirkabel.
3. **Sistem Pemantauan** misalnya sistem pemantauan keamanan atau pemantauan energi.

2.3.4 Lingkungan Pengembangan Arduino untuk ESP32

Untuk mengembangkan program untuk Arduino ESP32, Anda dapat menggunakan Arduino IDE (Integrated Development Environment) yang mendukung ESP32.

2.1

2.2

2.3

2.4 Data Measurement System (DMS)

Sistem Pengukuran Data (Data Measurement System atau DMS) adalah sistem yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, memproses, dan menganalisis data dari berbagai sumber. DMS digunakan dalam berbagai bidang, seperti industri, pertanian, kesehatan, dan teknologi informasi. Komponen utama dalam DMS terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak yang bekerja bersama untuk melakukan pengukuran dan pengolahan data. Komponen Utama dalam Sistem Pengukuran Data (DMS).Data yang dikumpulkan dari sensor ditampilkan secara real time pada handphone atau LCD yang dikembangkan menggunakan Bahasa pemograman.(Ummah, 2019).



Gambar 2. 4 Data Measurement System

2.4.1 Sensor dan Alat Pengukuran (*Measurement Sensors & Instruments*)

Sensor adalah komponen yang mengukur parameter fisik atau kimia tertentu dari objek atau lingkungan yang diamati. Sensor ini bisa berupa sensor suhu, kelembaban, tekanan, pH, atau sensor lainnya yang mengubah parameter yang diukur menjadi sinyal elektrik.

Jenis sensor tergantung pada jenis data yang ingin diukur, misalnya:

- a. Sensor suhu untuk mengukur temperatur.
- b. Sensor kelembaban untuk mengukur kelembaban udara atau tanah.
- c. Sensor tekanan untuk mengukur tekanan udara atau gas.
- d. Sensor pH untuk mengukur keasaman atau alkalinitas.
- e. Sensor gas untuk mendeteksi konsentrasi gas tertentu seperti CO₂ atau oksigen.

2.4.2 Perangkat Pengumpulan Data (*Data Acquisition Systems - DAS*)

Perangkat Pengumpul Data atau DAS berfungsi untuk mengumpulkan sinyal yang dihasilkan oleh sensor dan mengubahnya menjadi data yang dapat diproses lebih lanjut. Perangkat ini terdiri dari unit pengkondisi sinyal yang meningkatkan kualitas sinyal dari sensor (misalnya memperkuat sinyal atau mengonversi jenis sinyal).

Perangkat ini dapat berupa analog-to-digital converters (ADC) yang mengubah sinyal analog dari sensor menjadi bentuk digital yang bisa

diproses oleh komputer atau sistem lainnya.

2.4.3 Data Logger

1. Data Logger adalah perangkat yang berfungsi untuk mencatat dan menyimpan data yang diterima dari sensor atau DAS. Data yang tercatat bisa disimpan dalam bentuk *file* di memori internal atau dikirim ke penyimpanan eksternal.
2. Data logger biasanya terhubung dengan perangkat sensor secara langsung dan bisa bekerja secara mandiri tanpa perlu komputer. Data yang terkumpul kemudian bisa diambil untuk dianalisis lebih lanjut.
3. Beberapa data logger bisa dilengkapi dengan modul komunikasi nirkabel (seperti *Wi-Fi* atau *LoRaWAN*) untuk mengirimkan data ke server atau cloud.

2.4.4 Komunikasi dan Jaringan (*Communication and Networking*)

1. Data yang dikumpulkan oleh sensor dan data logger perlu dikirim ke sistem pusat untuk analisis lebih lanjut. Untuk itu sistem komunikasi digunakan untuk mengirimkan data.
2. Komunikasi ini bisa menggunakan *Wi-Fi*, *Bluetooth*, *LoRaWAN*, *GSM/Internet*, atau internet, tergantung pada kebutuhan dan lokasi sistem pengukuran.
3. Dalam sistem yang lebih besar, jaringan *IoT (Internet of Things)* dapat digunakan untuk menghubungkan berbagai perangkat dan sensor dalam satu sistem yang saling terintegrasi.

2.4.5 Perangkat Lunak untuk Pengolahan dan Analisis Data (*Software for Data Processing & Analysis*)

1. Setelah data dikirim dan disimpan, perangkat lunak digunakan untuk mengolah dan menganalisis data.
2. Perangkat lunak ini bisa berupa *platform* berbasis *cloud*, *aplikasi desktop*, atau *aplikasi mobile* yang memungkinkan pengguna untuk melihat data secara *real-time*, menganalisis hasil pengukuran, dan membuat laporan atau prediksi berdasarkan data yang terkumpul.
3. Beberapa perangkat lunak menggunakan algoritma statistik atau *Machine Learning* untuk menganalisis data dan memberikan wawasan yang lebih mendalam.

2.4.6 Antarmuka Pengguna (User Interface)

1. Antarmuka pengguna adalah bagian dari perangkat lunak yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan sistem, melihat data yang terkumpul, dan melakukan pengaturan atau konfigurasi.
2. Antarmuka ini bisa berupa *dashboard* berbasis web atau aplikasi mobile yang menampilkan grafik, tabel, atau laporan yang mudah dipahami.
3. Pengguna dapat memantau kondisi waktu nyata, mengonfigurasi pengaturan sistem, atau memicu tindakan tertentu (misalnya, alarm atau pemberitahuan).

2.4.7 Unit Penyimpanan Data (Data Storage)

1. Penyimpanan data adalah komponen penting untuk menyimpan data yang telah dikumpulkan untuk pengolahan lebih lanjut atau arsip

jangka panjang.

2. Data bisa disimpan dalam basis data di server lokal, di cloud, atau dalam hard disk eksternal, tergantung pada volume dan kebutuhan penyimpanan.
3. Penyimpanan cloud memungkinkan data diakses dari berbagai lokasi secara global, sementara penyimpanan lokal cocok untuk aplikasi yang membutuhkan akses cepat atau tidak tergantung pada internet.

Sistem Measurement Data (DMS) mengintegrasikan berbagai komponen untuk mengumpulkan, mengolah, dan menganalisis data dari lingkungan atau objek yang sedang diamati. Setiap komponen memainkan peran penting dalam memastikan akurasi pengukuran, pengolahan data yang efisien, dan penyajian informasi yang berguna bagi pengguna. Sistem ini dapat digunakan di berbagai sektor, termasuk pertanian, manufaktur, kesehatan, dan lain-lain.

2.5 Internet of Things (IoT)

Perkembangan teknologi IoT merupakan teknologi yang dapat menghubungkan objek dengan jaringan internet. (Fathurrahman et al., 2023)

Internet of Things (IoT) adalah sebuah konsep yang bertujuan untuk memaksimalkan manfaat dari aktivitas berbasis internet yang selalu terhubung, seperti kontrol, pertukaran data, dan fungsi lainnya. Semua bahan termasuk pakaian, elektronik, dan koleksi serta benda sehari-hari terhubung ke jaringan global melalui sensor pasif yang aktif secara terus-menerus.

Meski demikian, menurut Nugraha *Internet of Things* (IoT) merupakan suatu sistem perangkat yang selalu terhubung atau berkomunikasi, baik melalui sarana mekanis maupun digital. Teknologi *Internet Of Things* (IoT) memungkinkan objek terhubung ke internet sehingga memudahkan untuk memantau kondisi kelembapan dan pH tanah.(Fathurrahman et al., 2023)

Dalam *Internet of Things*, konsep "benda" dapat didefinisikan sebagai subjek. Contohnya adalah seseorang yang memiliki monitor pergelangan tangan yang tidak terlihat, hewan ternak yang dilengkapi transponder biochip, atau perangkat seluler yang dilengkapi sensor bawaan untuk mengukur kenaikan tekanan darah. Saat ini *Internet of Things* (IoT) paling erat kaitannya dengan kemampuan komunikasi mesin-ke-mesin (M2M) yang terkadang disebut sebagai sistem “pintar” atau “cerdas”. Contohnya seperti kabel pintar, pintar meter, dan sensor jaringan pintar (Fathurrahman et al., 2023)

Working with the Internet of Things involves applying the principle of perintah to generate automatic interactions between related machines without compromising human safety and security (Emmanuel ogundare.,2024). Dimana manusia bertugas sebagai pengatur dan pengawas langsung alat ini, internet menjadi penghubungan antara kedua interaksi mesin.

Internet of Things (IoT) berfokus pada objek yang mampu melakukan penginderaan virtual dan verifikasi identitas online. Bekerja dengan IoT melibatkan komunikasi asinkron antar perangkat yang terhubung secara otomatis tanpa memerlukan intervensi pengguna. Internet berfungsi sebagai saluran interaksi manusia-mesin, sementara pengguna berhati-hati dalam

menyesuaikan dan memantau perangkat terkait pekerjaan secara diam - diam. Konsep *Internet of Things* membuat pendelegasian tugas menjadi lebih efisien, sederhana, dan cepat.

Teknologi *Internet of Things* (IoT) didasarkan pada banyak protokol komunikasi yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan berbagai perangkat yang terhubung, mulai dari sensor pasif hingga sensor aktif. Salah satu protokol kunci dalam *Internet of Things* adalah *MQTT (Message Queuing Telemetry Transport)*, yang dirancang khusus untuk komunikasi yang efisien dan cepat dalam jaringan dengan kapasitas terbatas. MQTT menggunakan arsitektur terbitkan-berlangganan, yang memungkinkan aplikasi yang memerlukan transfer data waktu nyata, seperti sistem otomasi industri atau sistem pemantauan kesehatan, untuk dikirim dan diterima dengan overhead rendah. Protokol lain yang disebut *CoAP (Constrained Application Protocol)* paling cocok untuk aplikasi dengan rata-rata harian yang berfluktuasi dan koneksi yang tidak stabil. CoAP memiliki mekanisme request-response yang mirip dengan HTTP tetapi lebih efisien dalam hal *bandwidth* dan konsumsi energi, sehingga sering digunakan pada aplikasi kontrol sensor dan pintar rumah.

Selain protokol tersebut, HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*) masih menjadi pilihan populer, terutama untuk aplikasi *Internet of Things* yang memerlukan interaksi online yang lebih kompleks, seperti aplikasi dan dashboard berbasis cloud. Dari segi implementasi, *Low Power Wide Area Networks* (LPWAN), seperti *Long Range Wide Area Networks* (LoRaWAN) dan *Narrowband IoT* (NB-IoT), memberikan solusi efisien untuk transmisi

data jarak jauh dengan konsumsi energi minimal. Misalnya, LoRaWAN memberikan keunggulan yang sangat tajam dengan kapasitas data yang besar, cocok untuk aplikasi seperti penandaan aset dan pintaring. Di sisi lain, NB-IoT dirancang untuk diintegrasikan ke dalam jaringan seluler dan memberikan keseimbangan kehidupan kerja melalui sedikit konsumsi harian, sehingga ideal untuk aplikasi yang memerlukan batasan yang kuat dan berkelanjutan.

Teknologi jaringan mesh, seperti *Z-Wave* dan *Zigbee*, sangat penting dalam *Internet of Things*, terutama untuk aplikasi rumah pintar dan otomasi industri. Wedah lama jangkauan dan kejelasan komunikasi dengan konsumsi daya yang rendah, *Zigbee* dan *Z-Wave* menyediakan mesh komunikasi yang memungkinkan perangkat untuk membentuk jaringan saling terhubung. Berdasarkan standar IEEE 802.15.4, *Zigbee* umumnya digunakan dalam aplikasi yang memerlukan interoperabilitas dengan berbagai perangkat, sedangkan *Z-Wave* direkomendasikan untuk interoperabilitas dekat dengan pintar perangkat rumah. *Internet Of Things* adalah sebuah system yang memerlukan jaringan internet dalam pengoprasian dan mampu memonitoring dari jarak jauh serta bisa memberikan data.(Informatika & Hamzanwadi, 2021).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Rancang bangun sistem monitoring kelembapan dan pH tanah yang ideal untuk tanaman menggunakan smart detector ini bertempat di universitas muhammadiyah makassar tahun 2024.

3.2 Alat Dan Bahan

Penelitian ini memanfaatkan beberapa alat, bahan dan perangkat sebagai komponen utama dalam perancangan *sistem monitoring* kelembapan dan pH tanah yang ideal menggunakan *smart detector*.

Tabel 3. 1 Daftar Alat dan Bahan

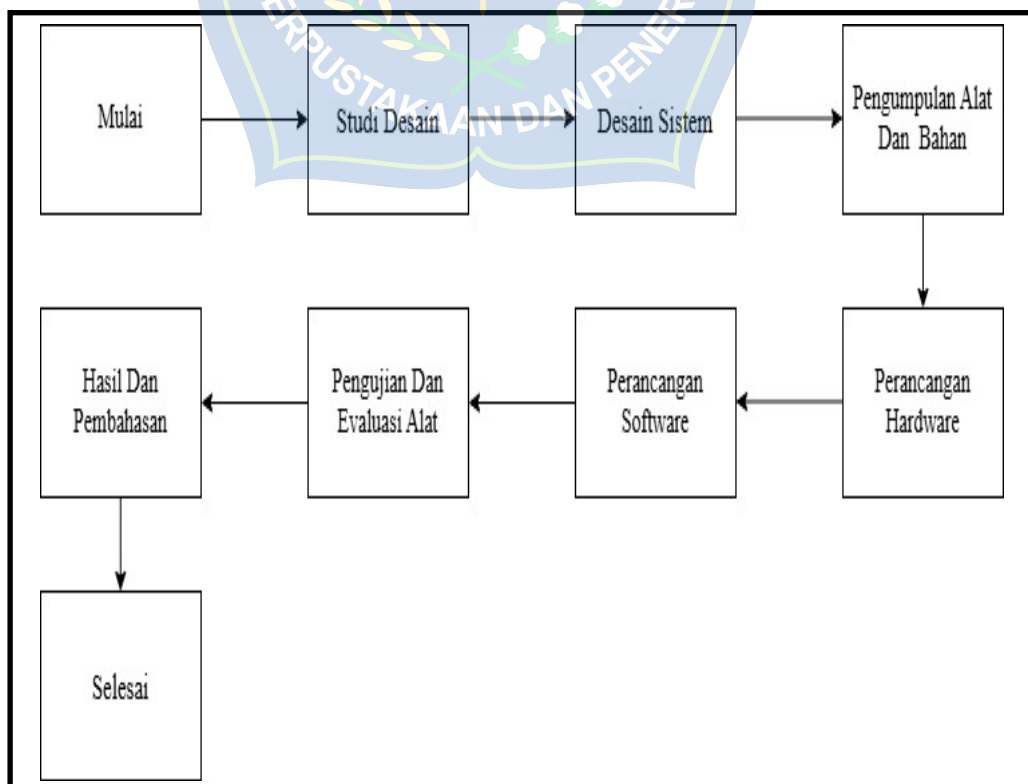
| Alat | Jumlah |
|-----------------|--------|
| Laptop | 1 |
| Smartphone | 1 |
| Kabel Micro USB | 2 |

| | |
|----------------------|---------------|
| Lem Tembak | 1 |
| Cutter | 1 |
| Obeng | 1 |
| Tang | 1 |
| Gergaji Besi | 1 |
| Bahan | Jumlah |
| Arduino Uno ESP 32 | 2 |
| Moisture Sensor V1.2 | 1 |
| Sensor pH | 1 |
| DMS | 1 |
| Adaptor | 1 |

| | |
|--------------|------------|
| Kabel Jumper | Secukupnya |
| Lem Lilin | Secukupnya |
| Box | 1 |
| Baut | 4 |

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan penelitian eksperimen yaitu melakukan perancangan dan pengujian untuk mengukur efektivitas sistem dalam melakukan pengukuran pada kelembapan dan pH tanah. Berikut tahap penelitian yang dilakukan.



Gambar 3. 1 Tahap Pelaksanaan

Penelitian ini dimulai dengan studi desain, dimana peneliti melakukan rancangan desain untuk memahami konsep dari desain monitoring kelembapan dan pH pada tanah . Sistem desain melibatkan perancangan rangkaian dan pemilihan komponen yang tepat untuk perancangan. Pengumpulan alat dan bahan ini meliputi perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang diperlukan.

Tahap perancangan *hardware* adalah Perakitan perangkat keras yang disesuaikan dengan desain yang ditetapkan , Sedangkan perangkat lunak yaitu merancang penulisan kode program pada *software arduino* ESP32 untuk menjalankan sistem monitoring. Setelah sistem berfungsi selanjutnya melakukan tahap evaluasi pada alat perancangan.

3.4 Metode Pengumpulan Data

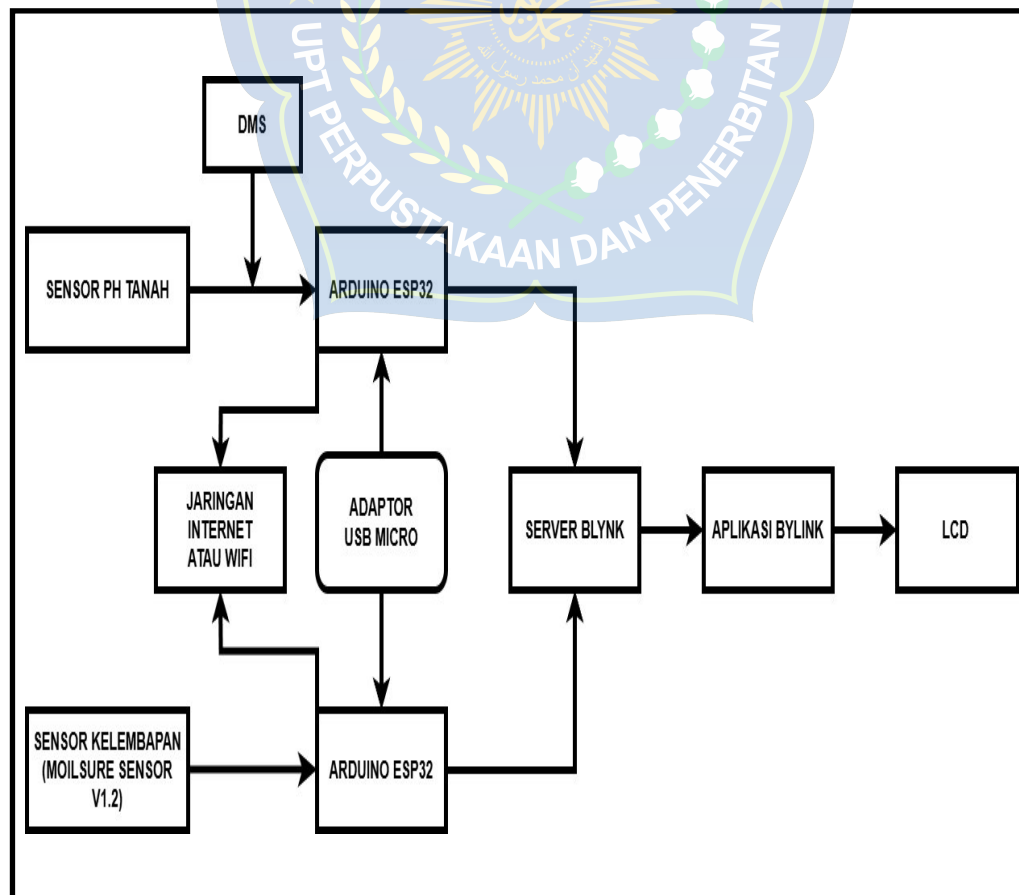
Metode pengumpulan data yang digunakan adalah metode observasi yang dimana melibatkan pengamatan langsung terhadap alat perancangan monitoring kelembapan dan pH tanah menggunakan smart detector. Observasi ini mengefesiensikan kinerja alat perancangan terhadap kondisi tanah dilingkungan umum. Pengumpulan data observasi dengan mencatat data sensor kelembapan dan pH pada tanah dalam proses dan hasil pengujian perancangan.

Dalam penelitian ini akan dikelompokkan tanaman yang sesuai berdasarkan pH dan kelembapan menjadi 3 yaitu.

Tabel 3. 2 Pengelompokan pH dan Kelembapan

| pH | Kelembapan | Tanaman yang sesuai |
|-------|------------|--------------------------------------|
| 5 – 6 | 50 – 75 % | Tomat , Cabai , Kentang |
| 6 – 7 | 60 – 80 % | Padi , Pisang , Jagung |
| 7 – 8 | 50 – 85 % | Kacang panjang , Bawang , Sorgumn |

3.5 Blok Diagram Sistem Monitoring Kelembapan Dan Ph Tanah.

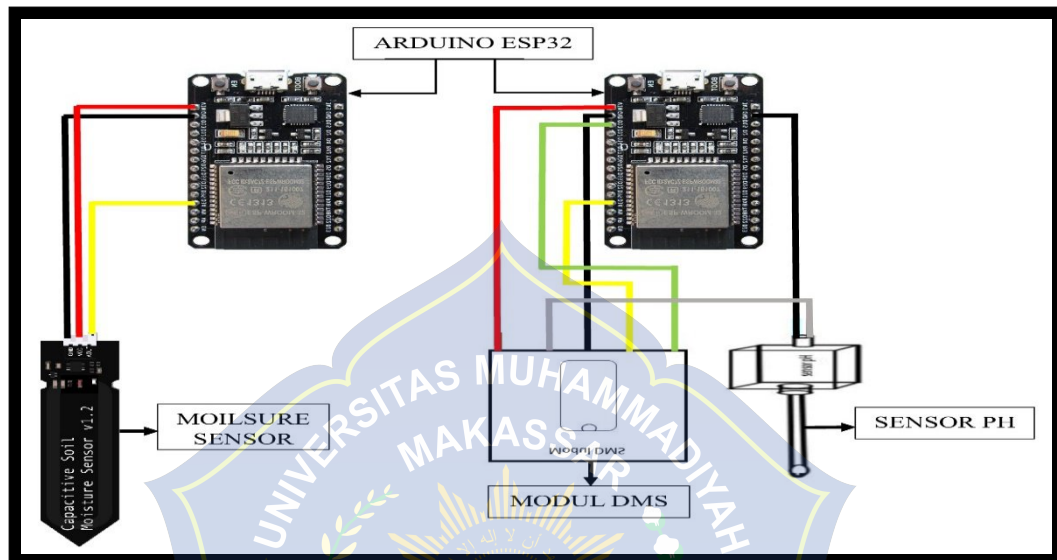


Gambar 3. 2 Blok Diagram Sistem Monitoring Kelembapan Dan pH Tanah

Keterangan blok diagram sistem monitoring kelembapan dan pH tanah

1. Adaptor Usb micro sebagai tegangan.
2. Sensor pH tanah untuk mengukur tingkat kadar tanah untuk mengirim datanya ke arduino ESP32.
3. Sensor kelembapan tanah (*moilsure sensor v1.2*) untuk mengukur tingkat kadar air tanah untuk mengirim datanya ke *arduino* ESP32.
4. DMS (Data Measurement Sistem) yang digunakan untuk pengondisi sinyal sensor pada saat pembacaan data lebih stabil.
5. Jaringan internet atau wi-fi digunakan untuk menghubungkan antara *mikrokontroler arduino* ESP32 dan aplikasi blynk agar dapat terhubung
6. Server Blynk Untuk Meneruskan data sensor yang diterima dari mikrokontroler arduino ESP32
7. Aplikasi Blynk untuk menampilkan data pengukuran pada setiap sensor
8. *LCD* adalah sebuah tampilan aplikasi blynk dari pengukuran data setiap sensor.

3.6 Perancangan *Hardware* (Perangkat Keras)



Gambar 3. 3 Skema Rangkaian Hardware

Semua komponen alat yang digunakan pada monitoring kelembapan dan pH tanah menggunakan smart detector (internet of things) seperti sensor soil measure , sensor pH , dan modul data measurent system (dms). Dihubungkan ke mikrokontroler arduino ESP32 sehingga komponen komponen dapat berkomunikasi yang terhubung. Berikut adalah koneksi (pin) penghubung untuk mikrokontroler arduino ESP32 dengan komponen komponen yang digunakan.

3.6.1 Koneksi Soil Moisture Sensor Dengan ArduinoESP32

Tabel 3. 3 Koneksi Soil Moisture Sensor Dengan ArduinoESP32

| | |
|----------------------|--------------|
| Soil Moisture Sensor | ArduinoESP32 |
|----------------------|--------------|

| | |
|------|-------|
| VCC | 3,3 V |
| GND | GND |
| AOUT | D34 |

3.6.2 Koneksi Sensor pH dan Data Measurement Sistem Dengan ArduinoESP3

Tabel 3. 4 Koneksi Sensor pH dan Data Measurement Sistem Dengan ArduinoESP32

| Sensor pH | Modul DMS | ArduinoESP32 |
|-----------|-----------|--------------|
| | VIN | 3,3 V |
| GND | GND | GND |
| | AOUT | D34 |
| | AOUT | D13 |

3.7 Perancangan *Software* (Perangkat Lunak)

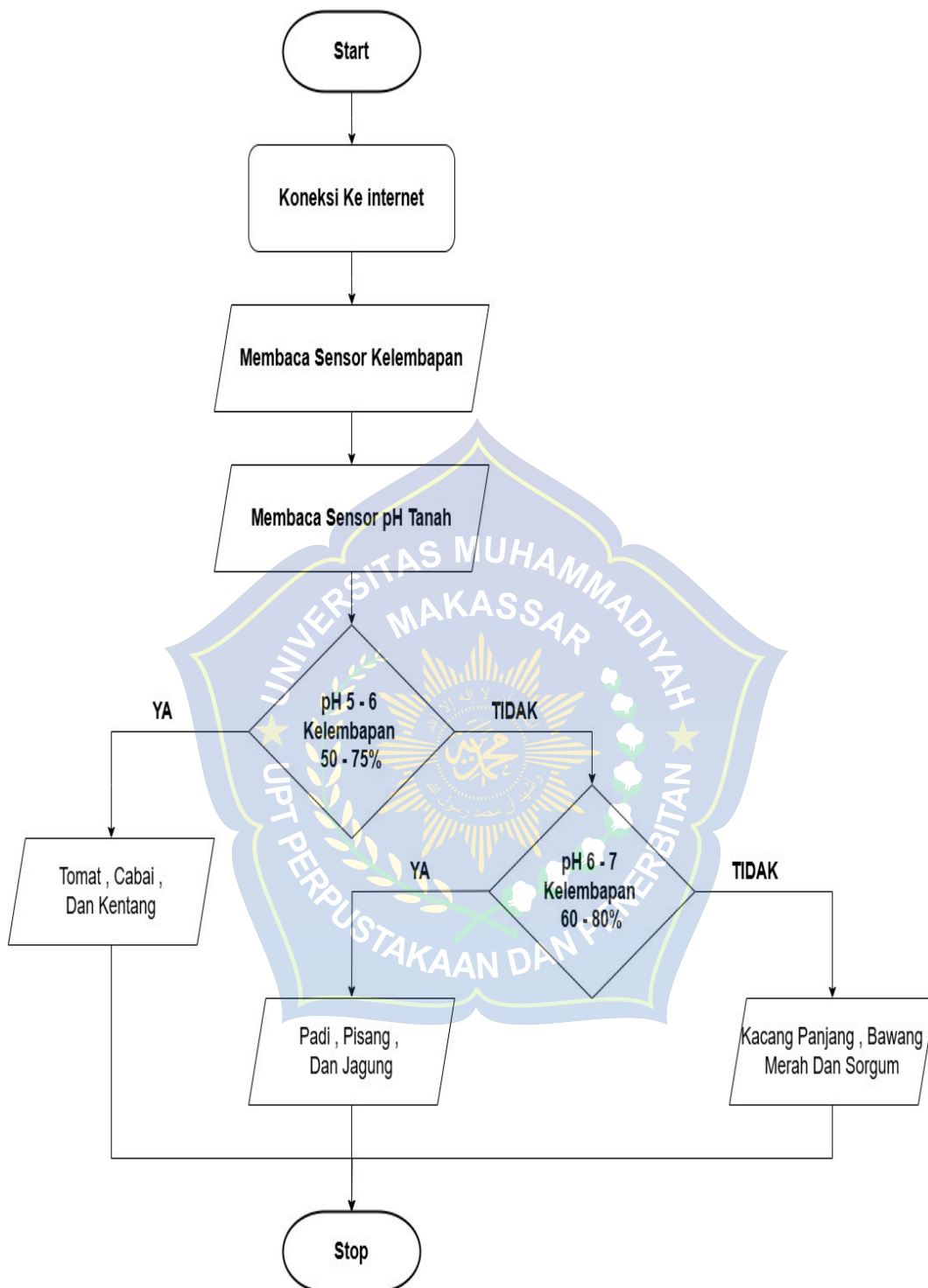
Perancangan *software* menggunakan aplikasi *blynk* yang membuat *datasheet* dan antarmuka pengguna pada *smartphone* untuk mengelolah pada perangkat *smart detector*.

Langkah awal melibatkan pengguna melakukan registrasi atau pendaftaran pada aplikasi di *platform* disertai dengan pembuat proyek baru dan pemilihan komponen perangkat *smart detector* yang akan digunakan. Setelah pembuatan *datasheet* yang digunakan untuk mentransfer data anantara perangkat keras dan platform *blynk* dan penempatan pin pada *arduino* ESP32 yang terhubung langsung ke sensor.

Selanjutnya pada tahap pembuatan antarmuka pengguna mengatur ukuran seperti tombol yang tertera pada website dan aplikasi di *smartphone*. Adapaun gaya dan tata letak antarmuka di aplikasi disesuaikan dengan keinginan dan kebutuhan dan setiap widget terhubung dengan *datasheet* yang telah dibuat sebelumnya yang memudahkan pengguna untuk mengkontrol perangkat fisik dan memonitoring data sensor secara berkala ataupun terus menerus. Referensi yang digunakan untuk menentukan jenis tanaman berdasarkan jurnal “ Tanah Dan Iklim Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian ”.

3.8 Mekanisme Kerja Alat Dan Kode Program





Gambar 3. 4 Flowchart Mekanisme Kerja Kode Program

Langkah awal pada pemograman dimulai dengan inisiasi koneksi WiFi menggunakan ID dan Password yang telah dibuat yang akan terhubung ke sever

blynk menggunakan otentikasi, dan menganalisa sensor. Pograman mendefenisikan pin yang digunakan untuk monitoring kelembapan dan pH pada tanah.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Sistem Monitoring Kelembapan dan pH Tanah

Pengujian alat sistem ini dilakukan untuk mengevaluasi kinerja alat sensor dengan *internet of things*. Tujuan utama dari pengujian alat adalah memastikan bahwa seluruh sistem dapat bekerja sesuai dengan mekanisme yang telah ditetapkan.



Prosedur pengujian pada alat sistem monitoring ini adalah memberi tegangan pada MCU (ESP32) menggunakan kabel *microUSB* + *charger HP*.

Selanjutnya
di
sambungkan dengan
charger HP
ke Listrik ,
setelah itu
gunakan



handphone untuk mencari *wifi* mcu dengan nama “ Kelembapan Dan pH ” . Setelah diarahkan ke server *wifi* manager maka tekan *configure Wifi* yang akan dimasukan SSID Dan Pass (*Wifi* yang memiliki koneksi internet). Apabila pesan yang di tampilkan “*Saving Cerdential*” maka SSID dan Pass sudah tersimpan selama MCU masih berada dalam jangkauan *WiFi* dengan SSID dan *Password* yang sama. Setelah menginstal aplikasi *blyink* di *handpone* maka *log in*, Namun sebelumnya memasuki *server setting* yang akan di *costum* masukkan *host address*: *iot.serangkota.go.id* Port: 9443 pada Server Settings. Masukkan *email* dan *password* Blynknya. *Email* dan *Password* Blynk terlampir. Lalu tekan tombol play pada pojok kanan atas untuk memulai pengoperasiannya. Langkah terakhir adalah menancapkan sensor kelembapan dan sensor pH tanah pada tanah yang telah ditetapkan.

Gambar 4. 1 Proses Monitoring

Dalam proses pengujian sistem monitorin kelembapan dan sensor pH tanah dilakukan sebanyak 3 kali dengan hasil sebagai berikut.

4.2 Pengujian Pertama *Sistem Monitoring Kelembapan dan pH Tanah*

4.2.1 Pengujian Pertama

Lokasi pengujian ini memiliki kondisi dan kriteria tanah lempung dan liat memiliki kadar air yang sedang dengan warna coklat kekuningan hingga coklat keabuan dan tidak memiliki bau tanah yang terlalu kuat.

Dengan kondisi dan karakteristik tersebut dilakukan pengujian dilokasi jalan poros malino, pakatto , kabupaten gowa yang menungjukan hasil pengujian sebagai berikut.



Gambar 4. 2 Hasil Pengujian Pertama pH 5 -6

Setelah melakukan pengujian maka didapatkan nilai kelembapan 52% dan pH tanah 5,2 maka tanaman yang akan di tampilkan pada layar yaitu tomat , cabai. dan kentang. Hasil yang didapatkan telah sesuai dengan referensi yang digunakan.

4.2.2 Pengujian Kedua

Lokasi pengujian ini memiliki kondisi dan kriteria tanah campuran memiliki kadar air yang sedang hingga tinggi dengan warna coklat keabuan dan tidak memiliki bau tanah yang terlalu kuat.



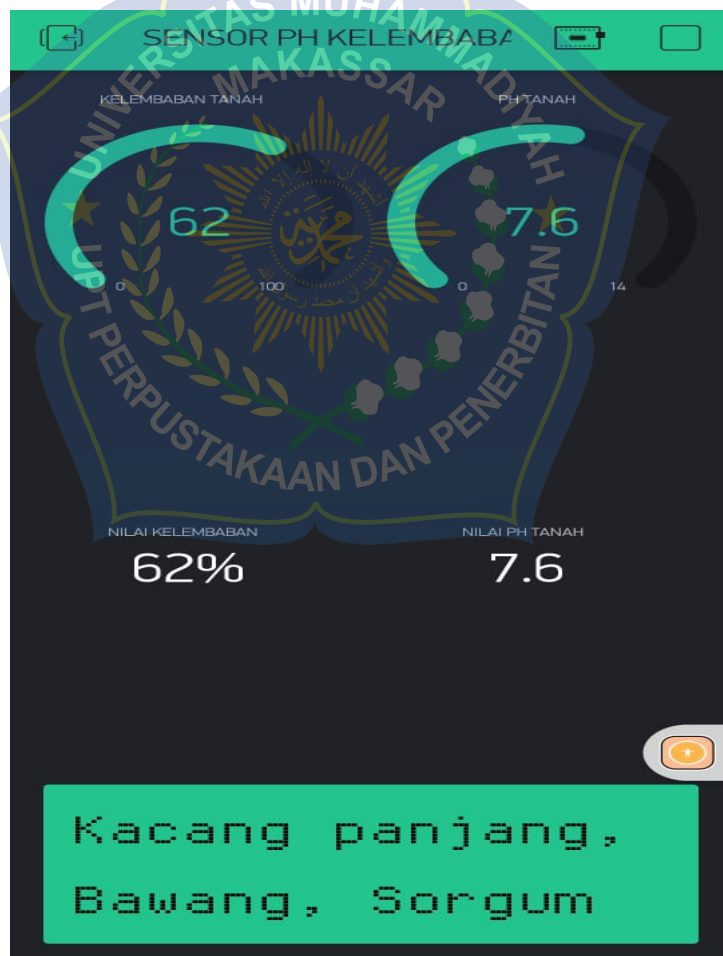
Gambar 4. 3 Hasil Pengujian Kedua pH 6 -7

Dengan kondisi dan karakteristik tersebut dilakukan pengujian dilokasi Bissoloro, kabupaten gowa yang menungjukan hasil pengujian sebagai berikut yaitu setelah melakukan pengujian maka didapatkan nilai kelembapan 71% dan pH tanah 6,8 maka tanaman yang akan di tampilkan

pada layar yaitu padi , pisang. dan jagung. . Hasil yang didapatkan telah sesuai dengan referensi yang digunakan.

4.2.3 Pengujian Ketiga

Lokasi pengujian ini memiliki kondisi dan kriteria tanah lempung dan liat memiliki kadar air yang sedang dengan warnah coklat kekuningan hingga coklat keabuan dan tidak memiliki bau tanah yang terlalu kuat.



Gambar 4. 4 Hasil Pengujian Ketiga pH 7 - 8

Dengan kondisi dan karakteristik tersebut dilakukan pengujian dilokasi Bissoloro , kabupaten gowa yang menunjukkan hasil pengujian sebagai berikut. Setelah melakukan pengujian maka didapatkan nilai kelembapan 62% dan pH tanah 7,6 maka tanaman yang akan di tampilkan pada layar yaitu kacang panjang , bawang. dan sorgum. . Hasil yang didapatkan telah sesuai dengan referensi yang digunakan.

4.2.4 Pengujian Keempat

Lokasi pengujian ini memiliki kondisi dan kriteria tanah lempung dan liat memiliki kadar air yang sedang dengan warnah coklat kekuningan hingga coklat keabuan dan tidak memiliki bau tanah yang terlalu kuat. Dengan kondisi dan karakteristik tersebut dilakukan pengujian dilokasi jalan poros malino, pakatto , kabupaten gowa yang menunjukkan hasil pengujian sebagai berikut.



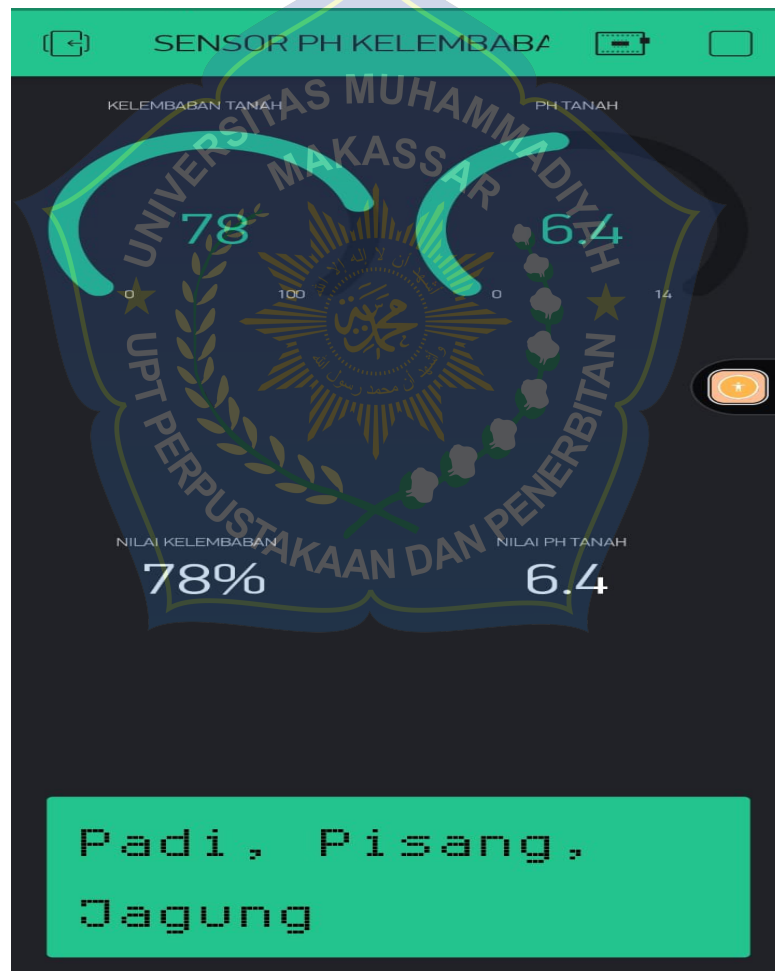
Gambar 4.5 Hasil Pengujian Keempat pH 5 – 6

Setelah melakukan pengujian maka didapatkan nilai kelembapan 68% dan pH tanah 5,8 maka tanaman yang akan di tampilkan pada layar yaitu kacang panjang , bawang. dan sorgum. . Hasil yang didapatkan telah sesuai dengan referensi yang digunakan.

4.2.5 Pengujian Kelima

Lokasi pengujian ini memiliki kondisi dan kriteria tanah lempung dan liat memiliki kadar air yang sedang dengan warnah coklat kekuningan hingga coklat keabuan dan tidak memiliki bau tanah yang terlalu kuat.

Dengan kondisi dan karakteristik tersebut dilakukan pengujian dilokasi jalan poros malino, pakatto , kabupaten gowa yang menungjukan hasil pengujian sebagai berikut.



Gambar 4. 6 Hasil Pengujian Kelima pH 6 – 7

Setelah melakukan pengujian maka didapatkan nilai kelembapan 78% dan pH tanah 6,4 maka tanaman yang akan di tampilkan pada layar yaitu kacang panjang , bawang. dan sorgum. . Hasil yang didapatkan telah sesuai dengan referensi yang digunakan.

4.2.6 Pengujian Keenam

Lokasi pengujian ini memiliki kondisi dan kriteria tanah lempung dan liat memiliki kadar air yang sedang dengan warnah coklat kekuningan hingga coklat keabuan dan tidak memiliki bau tanah yang terlalu kuat.

Dengan kondisi dan karakteristik tersebut dilakukan pengujian dilokasi jalan poros malino, pakatto , kabupaten gowa yang menungjukan hasil pengujian sebagai berikut.



Gambar 4. 7 Hasil Pengujian Keenam pH 7 – 8

Setelah melakukan pengujian maka didapatkan nilai kelembapan 85% dan pH tanah 7,9 maka tanaman yang akan di tampilkan pada layar yaitu kacang panjang , bawang. dan sorgum. . Hasil yang didapatkan telah sesuai dengan referensi yang digunakan.

Tabel 4. 1 Hasil pengujian sistem monitoring kelembapan dan pH tanah

| Hasil Pengukuran | pH | Kelembapan | Tanaman |
|------------------|-----|------------|--|
| Pengujian 1 | 5,2 | 52% | Tomat , Cabai , dan Kentag |
| Pengujian 2 | 6,8 | 71% | Padi , Pisang , dan Jagung |
| Pengujian 3 | 7,6 | 62% | Kacang Panjang , Bawang ,dan Sorgum |
| Pengujian 4 | 5,8 | 68% | Tomat , Cabai , dan Kentag |
| Pengujian 5 | 6,4 | 78% | Padi , Pisang , dan Jagung |
| Pengujian 6 | 7,9 | 85% | Kacang Panjang , Bawang ,dan Sorgum |

Dari pelaksanaan 6 kali penelitian diperoleh hasil yang sesuai harapan yaitu dapat dideteksi tanah serta ditampilkan tanaman yang sesuai sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem monitoring kelembapan dan pH tanah bekerja dengan baik.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian sistem monitoring kelembapan dan pH tanah dapat disimpulkan sebagai berikut

1. Metode monitoring kelembapan dan pH tanah dapat dilakukan dengan menggunakan sensor soil moisture dan sensor pH yang terhubung dengan handphone menggunakan aplikasi blynk melalui arduinoESP32 yang telah diprogram untuk menampilkan jenis tanaman yang sesuai dengan kondisi tanah berdasarkan hasil pengukuran.
2. Informasi tanaman yang ideal dapat dimunculkan di layar handphone dengan memasukan dalam program spesifikasi tanaman yang sesuai berdasarkan kelembapan dan pH tanah tertentu, dimana berdasarkan penelitian yang dilakukan sebanyak 3 kali di peroleh hasil sesuai yang diharapkan.

5.2 Saran

Penelitian ini dapat dikembangkan dengan menambahkan referensi mengenai pengkondisian tanah yaitu mengkondisikan tanah yang tidak sesuai dengan kelembapan dan pH tanah, untuk tanaman tertentu agar mendapatkan hasil kelembapan dan pH yang diharapkan misalnya tanaman tomat yang memerlukan kondisi tanah dengan kelembapan 50 – 75 % dan pH 5 – 6 namun tanah yang diukur memiliki kelembapan 45 – 55 % dan pH 3 – 4 maka untuk mengoptimalkan tanaman tersebut diberikan pupuk basah (dolomit dan Kapur)

ataupun sebaliknya jika nilai kelembapan dan ph lebih tinggi maka diberikan pupuk asam (ammonium sulfat dan urea).



DAFTAR PUSTAKA

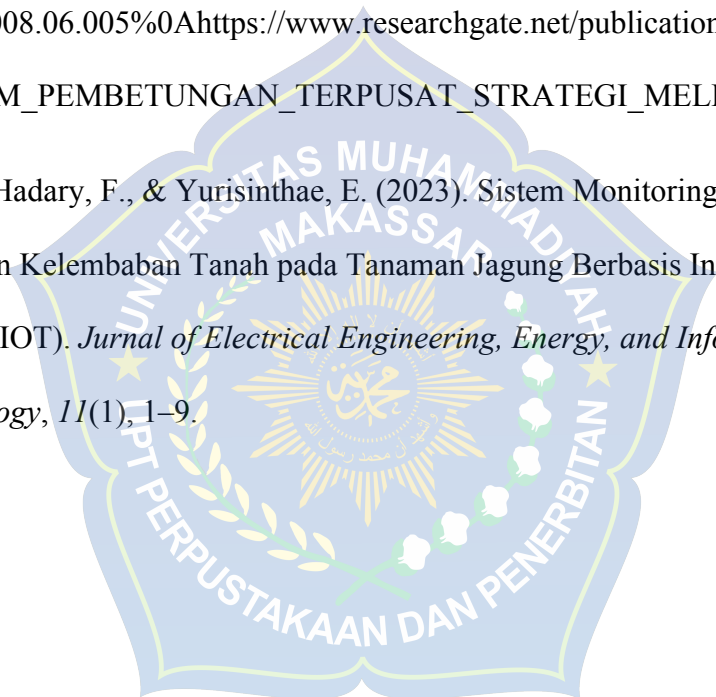
- Daniel, R. (2022). Rancang Bangun Alat Monitoring Kelembaban, PH Tanah dan Pompa Otomatis Berbasis Arduino. *Journal of Applied Computer Science and Technology*, 3(2), 208–212. <https://doi.org/10.52158/jacost.v3i2.384>
- Fathurrahman, I., Gunawan, I., Samsu, L. ., & Budiarti, N. (2023). Rancang Bangun Smart System Pendeteksi Air Layak Minum Pada Sumur di Daerah Pesisir Pantai Berbasis Internet Of Things (IoT). *Infotek : Jurnal Informatika Dan Teknologi*, 6(2), 351–360. <https://doi.org/10.29408/jit.v6i2.15872>
- Informatika, S. T., & Hamzanwadi, U. (2021). Infotek : Jurnal Informatika dan Teknologi Infotek : Jurnal Informatika dan Teknologi Pendahuluan dibutuhkan sebuah teknologi yang mampu mengetahui suhu dan kelembaban di dalam kumbung jamur tiram dan ketika suhu dalam kumbung jamur tiram meningkat maka b. *Infotek : Jurnal Informatika Dan Teknologi*, 4(1), 79–86.
- Meilianto, W. D., Indrasari, W., & Budi, E. (2022). Karakterisasi Sensor Suhu Dan Kelembaban Tanah Untuk Aplikasi Sistem Pengukuran Kualitas Tanah. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF2022, X*, 117–122. <https://doi.org/10.21009/03.SNF2022>
- Perdana, F. R., & Pratama, N. (2024). Monitoring pH tanah Kelembaban Tanah dan Penyiraman Otomatis Pada Toko Citra Taman Landscape Menggunakan Internet Of Things Dengan Metode Series. *Journal of Research and Publication Innovation*, 2(3), 2403–2408. <https://jurnal.portalpublikasi.id/index.php/JORAPI/index>

Ummah, M. S. (2019). No Analisis struktur kovarians indikator terkait kesehatan pada lansia yang tinggal di rumah, dengan fokus pada rasa subjektif terhadap kesehatan

Title. *Sustainability (Switzerland)*, 11(1), 1–14.

http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI

Vien, B. H., Hadary, F., & Yurisinthae, E. (2023). Sistem Monitoring pH Tanah, Suhu dan Kelembaban Tanah pada Tanaman Jagung Berbasis Internet Of Things (IOT). *Jurnal of Electrical Engineering, Energy, and Information Technology*, 11(1), 1–9.





```

#define BLYNK_AUTH_TOKEN "sMuBaD3I7eA1MBvxg0-
ATe3vmokJ8zX5"

#define TEMPLATE_NAME "SENSOR PH KELEMBABAN"

#define TEMPLATE_ID "TMPL6X3UP8Nq1"


#include <WiFi.h>

#include <BlynkSimpleEsp32.h>


// Pin untuk sensor
const int soilMoisturePin = 34;
const int phSensorPin = 35;


// Variabel untuk pembacaan sensor
int soilMoistureValue = 0;
int phValue = 0;


// Data tanaman

String plantStatus = "Status: Tanaman Tidak Dikenal";


// Rentang pH dan kelembaban untuk tanaman

void checkPlantStatus() {

// Kelembaban Tanah (50-80%) untuk tanaman yang sesuai

```

```
bool isMoistureOk = soilMoistureValue >= 500 &&  
soilMoistureValue <= 800;
```

```
// Memeriksa pH untuk tanaman
```

```
if (pHValue >= 500 && pHValue <= 600 && isMoistureOk) {  
    plantStatus = "Tanaman: Tomat / Cabai / Kentang (pH 5-6,  
    Kelembaban 50-70%)";  
} else if (pHValue >= 600 && pHValue <= 700 && isMoistureOk) {  
    plantStatus = "Tanaman: Padi / Pisang / Jagung (pH 6-7, Kelembaban  
    60-80%)";  
} else if (pHValue >= 700 && pHValue <= 800 && isMoistureOk) {  
    plantStatus = "Tanaman: Kacang Panjang / Bawang / Sorgum (pH 7-  
    8, Kelembaban 50-80%)";  
} else {  
    plantStatus = "Status: Perlu Penyesuaian pH atau Kelembaban";  
}  
  
}
```

```
void setup() {
```

```
// Memulai komunikasi serial untuk debugging
```

```
Serial.begin(115200);
```

// Menghubungkan ke Wi-Fi menggunakan WiFi SSID dan Password
yang sudah didefinisikan

```
WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);
```

// Menunggu sampai Wi-Fi terhubung

```
while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
```

```
  delay(1000);
```

```
  Serial.println("Menghubungkan ke Wi-Fi...");
```

```
}
```

```
Serial.println("Terhubung ke Wi-Fi!");
```

// Menghubungkan ke Blynk dengan Auth Token yang sudah
didefinisikan

```
Blynk.begin(BLYNK_AUTH_TOKEN, WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);
```

```
}
```

```
void loop() {
```

// Mengambil data kelembapan tanah

```
  soilMoistureValue = analogRead(soilMoisturePin);
```

// Mengambil data pH

```
  pHValue = analogRead(phSensorPin);
```



```
// Tentukan status tanaman berdasarkan nilai kelembapan dan pH
checkPlantStatus();

// Kirim data ke aplikasi Blynk

Blynk.virtualWrite(V1, soilMoistureValue); // Kirim kelembapan
ke widget virtual pin V1

Blynk.virtualWrite(V2, pHValue); // Kirim pH ke widget virtual
pin V2

Blynk.virtualWrite(V3, plantStatus); // Kirim status tanaman ke
widget virtual pin V3

// Tampilkan nilai di serial monitor untuk debugging
Serial.print("Kelembapan Tanah: ");
Serial.println(soilMoistureValue);
Serial.print("Nilai pH: ");
Serial.println(pHValue);

Serial.print("Status Tanaman: ");
Serial.println(plantStatus);

// Jalankan Blynk untuk menjaga koneksi

Blynk.run();

delay(1000); // Delay untuk update setiap detik
```

```
} Serial.println(plantName);  
  
Serial.print("Jenis Tanaman: ");  
  
Serial.println(plantType);  
  
// Jalankan Blynk untuk menjaga koneksi  
  
Blynk.run();  
  
delay(1000); // Delay untuk update setiap detik  
}
```



Lampiran 2







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 : Al Qadri Kannang / Abd Muin
Nim : 105821108619 / 105821107819
Program Studi : Teknik Elektro

Dengan nilai:

| No | Bab | Nilai | Ambang Batas |
|----|-------|-------|--------------|
| 1 | Bab 1 | 9% | 10 % |
| 2 | Bab 2 | 7% | 25 % |
| 3 | Bab 3 | 6% | 10 % |
| 4 | Bab 4 | 3% | 10 % |
| 5 | Bab 5 | 4% | 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, 28 Februari 2024

Mengetahui,

Kepala UPT- Perpustakaan dan Penerbitan,



Nurrahmah S. Hum, M.I.P.

NBM. 964 591

Al Qadri Kannang/Abd Muin
105821108619/105821107819



Submission date: 27-Feb-2025 08:35PM (UTC+0700)

Submission ID: 2600249989

File name: SKRIPSI_12.docx (58,38K)

Word count: 1993

Character count: 11692

ORIGINALITY REPORT

9%

SIMILARITY INDEX

9%

INTERNET SOURCES

12%

PUBLICATIONS

8%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

repository.yudharta.ac.id
Internet Source

3%

2

repo.akmet.ac.id
Internet Source

2%

3

repository.um-surabaya.ac.id
Internet Source

2%

4

repository.usbypkp.ac.id
Internet Source

2%

Exclude quotes ☒

Exclude bibliography ☒

Exclude matches



Al Qadri Kannang/Abd Muin
105821108619/105821107819

BAB II

by Tahap Tutus



Submission date: 27-Feb-2025 08:36PM (UTC+0700)

Submission ID: 2600250326

File name: BAB_II_-_2025-02-27T213422.958.docx (67.95K)

Word count: 2891

Character count: 18446

Al Qadri Kannang/Abd Muin 105821108619/105821107819
BAB II

ORIGINALITY REPORT

7%
SIMILARITY INDEX

6%
INTERNET SOURCES

1%
PUBLICATIONS

2%
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

| | | |
|----|---|-----|
| 1 | journal.uniga.ac.id Internet Source | 1% |
| 2 | www.scribd.com Internet Source | 1% |
| 3 | Submitted to Politeknik Negeri Lampung Student Paper | 1% |
| 4 | www.badarteknog.com Internet Source | 1% |
| 5 | eprints.walisongo.ac.id Internet Source | 1% |
| 6 | www2.mdpi.com Internet Source | 1% |
| 7 | geograf.id Internet Source | <1% |
| 8 | id.123dok.com Internet Source | <1% |
| 9 | nasyril.wordpress.com Internet Source | <1% |
| 10 | Gerry Dwi Utomo, Dedi Triyanto, Uray Ristian. "SISTEM MONITORING DAN KONTROL PEMBIBITAN KELAPA SAWIT BERBASIS INTERNET OF THINGS", Coding Jurnal Komputer dan Aplikasi, 2021 Publication | <1% |

doku.pub

11 Internet Source

12 journal.untar.ac.id
Internet Source

<1 %

13 www.blackxperience.com
Internet Source

<1 %

<1 %

Exclude quotes ☐

Exclude bibliography ☐

Exclude matches ☐



Al Qadri Kannang/Abd Muin
105821108619/105821107819

BAB III

by Tashap Tukup



Submission date: 27-Feb-2025 08:36PM (UTC+0700)

Submission ID: 2600250591

File name: BAB_III_-_2025-02-27T213550.570.docx (328.22K)

Word count: 841

Character count: 4996

ORIGINALITY REPORT

6%

SIMILARITY INDEX

6%

INTERNET SOURCES

1%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1 eskripsi.usm.ac.id
Internet Source

2%

2 repository.uma.ac.id
Internet Source

1%

3 docplayer.info
Internet Source

1%

4 digilibadmin.unismuh.ac.id
Internet Source

1%

5 repository.unhas.ac.id
Internet Source

1%

Exclude quotes On

Exclude bibliography On

Exclude matches Off



Al Qadri Kannang/Abd Muin
105821108619/105821107819

BAB IV

by Tahlap Tutup



Submission date: 27-Feb-2025 08:38PM (UTC+0700)

Submission ID: 2600251275

File name: BAB_IV_-2025-02-27T213632.546.docx (494.44K)

Word count: 940

Character count: 5329

ORIGINALITY REPORT

3%

SIMILARITY INDEX

1%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1 Indriani Indriani, Nur Fatimah, Rahmania
Rahmania, Adriani Adriani. "RANCANG
BANGUN PROTOTYPE SISTEM MONITORING
KUALITAS AIR PADA PLTG MENGGUNAKAN
IOT", Jurnal Informatika dan Teknik Elektro
Terapan, 2025 2%
Publication

2 docplayer.info 1%
Internet Source

Exclude quotes Off

Exclude bibliography Off



Al Qadri Kannang/Abd Muin
105821108619/105821107819



Submission date: 27-Feb-2025 08:39PM (UTC+0700)

Submission ID: 2600251940

File name: BAB_V_-_2025-02-27T213758.923.docx (3.09M)

Word count: 793

Character count: 5427

ORIGINALITY REPORT

4%

SIMILARITY INDEX

2%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

Julian Anggara, Nehru Nehru, Yosi Riduas
Hais. "RANCANG BANGUN SISTEM
MONITORING DAN KONTROL PENGGUNAAN
AIR PDAM BERBASIS INTERNET OF THINGS",
Physics and Sciences Education Journal (PSEJ),
2023

Publication

2%

2

eprints.poltektegal.ac.id

Internet Source

2%

Exclude quotes On

Exclude bibliography On

Exclude matches = 2%