

**SISTEM MONITORING PENGENDALI JARAK JAUH
UNTUK OPTIMALISASI PERTANIAN BAWANG MERAH
BERBASIS IOT DI DESA KUTA BATU 1**

SKRIPSI

DISUSUN OLEH

UKHAIRI ALPATIH

2009020048



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFOMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN**

2025

**SISTEM MONITORING PENGENDALI JARAK JAUH UNTUK
OPTIMALISASI PERTANIAN BAWANG MERAH BERBASIS IOT DI
DESA KUTA BATU 1**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
(S.Kom) dalam Program Studi Teknologi Informasi Pada Fakultas Ilmu Komputer
Dan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

UKHAIRI ALPATIH

NPM. 2009020048

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFOMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

MEDAN

2025

LEMBAR PENGESAHAN

Judul skripsi : SISTEM MONITORING PENGENDALI JARAK JAUH
UNTUK OPTIMALISASI PERTANIAN BAWANG
MERAH BERBASIS IOT DI DESA KUTA BATU 1

Nama Mahasiswa : Ukhairi Alpatih
NPM : 2009020048
Program Studi : Teknologi Informasi

Menyetujui

Komisi Pembimbing



(Martiano, S.Pd. S.Kom., M.Kom)

NIDN. 0128029302

Ketua Program Studi



(Fatma Sari Hutagalung, M.Kom)

NIDN. 0117019301

Dekan



(Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom.)

NIDN. 0127099201

PERNYATAAN ORISINALITAS

**SISTEM MONITORING PENGENDALI JARAK JAUH UNTUK
OPTIMALISASI PERTANIAN BAWANG MERAH BERBASIS IOT DI DESA
KUTA BATU 1**

SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa karya tulis ini adalah hasil karya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya.

Medan, September 2025

Yang membuat pernyataan



UKHAIRI ALPATIH

NPM. 2009020048

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : UKHAIRI ALPATIH
NPM : 2009020048
Program Studi : Teknologi Informasi
Karya Ilmiah : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Non-Eksekutif (*Non-Exclusive Royalty free Right*) atas penelitian skripsi saya yang berjudul:

SISTEM MONITORING PENGENDALI JARAK JAUH UNTUK OPTIMALISASI PERTANIAN BAWANG MERAH BERBASIS IOT DI DESA KUTA BATU 1

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksekutif ini, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media, memformat, mengelola dalam bentuk database, merawat dan mempublikasikan Skripsi saya ini tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemegang dan atau sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Medan, September 2025

Yang membuat pernyataan



UKHAIRI ALPATIH
NPM. 2009020048

RIWAYAT HIDUP

DATA PRIBADI

Nama Lengkap : UKHAIRI ALPATIH
Tempat dan Tanggal Lahir : Kuta Batu I, 27 Maret 2000
Alamat Rumah : Ds. Kuta Batu I, Kec. Lawe Alas, Kab. Aceh
Tenggara
Telepon/Faks/HP : 082277991541
E-mail : ukhairialfath27@gmail.com
Instansi Tempat Kerja : -
Alamat Kantor : -

DATA PENDIDIKAN

SD	: SDN Kutabatu Pasir	TAMAT: 2012
SMP	: MTSN Engkeran	TAMAT: 2015
SMA	: MAN1 Aceh Tenggara	TAMAT: 2018

KATA PENGANTAR



Penulis tentunya berterima kasih kepada berbagai pihak dalam dukungan serta doa dalam penyelesaian skripsi. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Agussani, M.AP., Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU)
2. Bapak Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom. Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI) UMSU.
3. Ibu Fatma Sari Hutagalung, M.Kom Ketua Program Studi Teknologi Informasi
4. Bapak Mhd. Basri, S.Si, M.Kom Sekretaris Program Studi Teknologi Informasi
5. Bapak Martiano, S.Pd., S.Kom., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, serta memberikan arahan, bimbingan, dan motivasi selama proses penyusunan skripsi ini.
6. Seluruh dosen dan staf Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi yang telah memberikan ilmu dan pengalaman berharga selama masa perkuliahan.
7. Kedua orang tua tercinta ayah dan ibu serta keluarga besar abang, kakak, dan adik penulis yang senantiasa memberikan doa, dukungan, semangat, dan kasih sayang yang tiada henti.
8. Teman-teman seperjuangan, sahabat, serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan semangat dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, sehingga segala kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk penyempurnaan di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis, akademisi, serta masyarakat luas, khususnya dalam pengembangan teknologi berbasis IoT untuk sektor pertanian.

SISTEM MONITORING DAN PENGENDALI JARAK JAUH UNTUK OPTIMALISASI PERTANIAN BAWANG MERAH DI DESA KUTABATU 1 BERBASIS IOT

ABSTRAK

Pertanian bawang merah merupakan salah satu komoditas penting di Desa Kuta Batu 1, namun sering mengalami kendala dalam hal pemantauan kondisi lahan dan pengendalian irigasi secara efektif. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring serta pengendali jarak jauh berbasis Internet of Things (IoT) guna meningkatkan efisiensi dan produktivitas pertanian bawang merah. Sistem ini menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 yang terhubung dengan sensor kelembaban tanah (YL-69), sensor pH tanah (BH-485), sensor suhu (DHT11), dan sensor intensitas cahaya (BH1750). Data hasil pembacaan sensor dikirim secara real-time melalui modul Wi-Fi ke aplikasi Blynk, sehingga petani dapat memantau kondisi lahan dari jarak jauh. Selain itu, sistem dilengkapi dengan relay dan pompa air yang dapat dikendalikan secara otomatis maupun manual untuk mengatur irigasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan informasi kondisi lahan secara akurat dan responsif, serta mempermudah pengendalian irigasi sesuai kebutuhan tanaman. Dengan demikian, sistem ini dapat membantu petani dalam mengoptimalkan penggunaan air, meningkatkan kualitas pertanian, dan mendukung penerapan teknologi digital di sektor pertanian.

Kata Kunci: IoT, monitoring, pengendali jarak jauh, bawang merah, pertanian

MONITORING AND REMOTE CONTROL SYSTEM FOR OPTIMIZATION OF SHALLOT FARMING IN KUTABATU 1 VILLAGE BASED ON IOT

ABSTRACT

Shallot farming is one of the essential agricultural commodities in Kutabatu 1 Village, yet it often faces challenges in monitoring land conditions and controlling irrigation effectively. This research aims to design and implement an Internet of Things (IoT)-based monitoring and remote-control system to improve the efficiency and productivity of shallot farming. The system utilizes a NodeMCU ESP8266 microcontroller connected to a soil moisture sensor (YL-69), soil pH sensor (BH-485), temperature sensor (DHT11), and light intensity sensor (BH1750). Sensor data are transmitted in real-time via a Wi-Fi module to the Blynk application, enabling farmers to monitor land conditions remotely. In addition, the system is equipped with a relay and a water pump that can be controlled either automatically or manually to regulate irrigation. The testing results show that the system can provide accurate and responsive information regarding land conditions, as well as simplify irrigation control according to crop needs. Therefore, this system can assist farmers in optimizing water usage, improving agricultural quality, and supporting the adoption of digital technology in the agricultural sector.

Keywords: IoT, monitoring, remote control, shallot, agriculture

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PENYATAAN ORISINALITAS.....	ii
PENYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
RIWAYAT HIDUP.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II. LANDASAN TEORI	6
2.1 Landasan Teori	6
2.1.1. Kekurangan Penelitian Sebelumnya.....	8
2.1.2.Kkelebihan Penelitian Yang Diusulkan	8
2.2 Bawang Merah	10

2.3	Desa Kuta Batu I	11
2.4	Internet of Things (IoT).....	12
2.5	Sistem Monitoring IoT	13
2.6	Pengunaan Sensor dan Komponen	14
2.6.1.	Mikrokontroler	14
2.6.2.	Nodemcu ESP8266.....	15
2.6.3.	Sensor Suhu DHT11	17
2.6.4.	Soil Moisture YL-69.....	17
2.6.5.	Sensor pH Tanah.....	19
2.6.6.	Pompa Air	20
2.6.7.	Relay.....	20
2.6.8.	Adaptor	22
2.6.9.	Arduino IDE	22
2.6.10.	Aplikasi Blynk.....	23
BAB III.	METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1.	Tempat Waktu Penelitian	25
3.1.1.	Tempat Penelitian	25
3.1.2.	Sampel Lahan Penelitian	26
3.1.3.	Rasio Bahan dan Biaya Alat	27
3.1.4.	Waktu Penelitian.....	28
3.2.	Flowchart Diagram Sistem.....	29
3.3.	Blok Diagram	31
3.4.	Use Case Diagram	32

3.5. Alat Prototipe.....	32
3.6. Aplikasi Monitoring	33
3.7. Kebutuhan Hardware dan Software	33
3.7.1 Kebutuhan Hardware.....	34
3.7.2 Kebutuhan Software	34
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1. Rancangan Prototipe	35
4.2. Hasil dan Pembahasan.....	36
4.2.1. Pengujian Sensor Soil Moisture	36
4.2.2. Pengujian Sensor pH Tanah.....	37
4.2.3. Pengujian Sensor Suhu.....	38
4.2.4. Pengujian Sistem Otomatisasi Pompa Air.....	39
4.2.5. Pengujian Kontrol jarak jauh Melalui APK Blynk.....	40
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	43
5.1. KESIMPULAN	43
5.2. SARAN	44
DAFTAR PUSTAKA.....	46
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL		HALAMAN
TABEL 3.1.3.	Bahan Dan Biaya Alat	27
TABEL 3.1.4.	Jadwal Kegiatan Penelitian	28
TABEL 3.7.1.	Kebutuhan Hardware	34
TABEL 3.7.2.	Kebutuhan Software	34
TABEL 4.2.1.	Hasil Pengujian Sensor Soil Moisture	36
TABEL 4.2.2.	Hasil Pengujian Sensor pH Tanah	37
TABEL 4.2.3.	Hasil Pengujian Sensor Suhu	39
TABEL 4.2.4.	Hasil Pengujian Respon Pompa Air	40
TABEL 4.2.5.	Hasil Pengujian Kontroling Aplikasi Blynk	41

DAFTAR GAMBAR		HALAMAN
GAMBAR 2.2.	Bawang Merah	11
GAMBAR 2.6.2.	Nodemcu ESP8266	16
GAMBAR 2.6.3.	Sensor DHT11	17
GAMBAR 2.6.4.	Sensor Soil Moisture YL-69	19
GAMBAR 2.6.5.	Sensor Ph Tanah	20
GAMBAR 2.6.6.	Pompa Air	20
GAMBAR 2.6.7.	Relay	21
GAMBAR 2.6.8.	Adaptor	22
GAMBAR 2.6.9.	Arduino	23
GAMBAR 2.6.10.	Blynk	24
GAMBAR 3.2.	Flowchart	29
GAMBAR 3.3.	Blok Diagram	30
GAMBAR 3.4.	Use Case Diagram	31
GAMBAR 3.5.	Design Kebutuhan Alat	32
GAMBAR 3.6.	Tampilan Aplikasi	33
GAMBAR 4.1.	Alat Prototipe	35
GAMBAR 4.2.1.	Data Sensor Soil Moisture	37
GAMBAR 4.2.2.	Nilai pH Tanah	38
GAMBAR 4.2.3.	Data Sensor Suhu	39
GAMBAR 4.2.5.	Kontroling Aplikasi Blynk	42

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Desa Kuta Batu I merupakan daerah yang mengandalkan sektor pertanian bawang merah sebagai komoditas utama. Namun, produktivitas pertanian di wilayah ini masih rendah. Hal ini dialami oleh Bapak Yoga Syahputra yang mengelola lahan seluas 100 meter persegi. Di mana mereka kesulitan mengoptimalkan hasil panen karena kurangnya dukungan teknologi yang memadai.

Petani bawang merah di Desa Kuta Batu I menghadapi berbagai tantangan serius yang menghambat produktivitas pertanian. Masalah utama meliputi kesulitan kontroling dan penyiraman masih menggunakan cara manual dan mengeluarkan tenaga yang banyak dan biaya cukup tinggi. Kurangnya data akurat menyebabkan pengambilan keputusan yang lambat dan tidak tepat, sehingga mengakibatkan hasil panen yang belum optimal dan produktivitas pertanian yang rendah sehingga hasil panen belum optimal. Diperlukan solusi berbasis teknologi untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas pertanian bawang merah di wilayah tersebut.

Berdasarkan data yang diperoleh, tingkat produktivitas panen bawang merah di Desa Kuta Batu I dari skala lahan 100 meter persegi hanya mencapai sekitar 67% dari potensi maksimal. Hal ini disebabkan oleh kurang optimalnya pemantauan terhadap kondisi lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhan bawang merah, terutama terkait dengan kelembapan tanah, suhu udara, tingkat keasaman tanah yang selalu diperhatikan.

Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem berbasis Internet of Things (IoT) untuk mengatasi permasalahan petani bawang merah melalui pemantauan kondisi lahan secara real-time. Sistem ini mengintegrasikan sensor Soil Moisture YL-69, pH Tanah, sensor Suhu, dan humidity dengan data yang ditampilkan pada aplikasi Blynk melalui NodeMCU ESP8266. Dengan akses informasi secara real-time, petani dapat mengambil keputusan lebih cepat, tepat dan efisien. Implementasi sistem ini diharapkan dapat meningkatkan produktivitas panen dari 67% menjadi lebih dari 80% dari potensi maksimal lahan.

Dengan cara memanfaatkan internet of things (IoT). Internet Of Things memungkinkan pengguna untuk mengelola dan mengoptimalkan elektronik dan peralatan listrik yang menggunakan internet.(Rahmat Saputra).

Dengan teknologi ini, petani dapat mengakses data terkait kelembapan tanah, suhu, pH tanah, dan penyiraman secara otomatis tanpa perlu ke lahan. Teknologi ini mampu memberikan pengambilan keputusan yang lebih cepat dan akurat untuk meningkatkan produktivitas tanaman bawang merah.(Isnanto et al.)

Sebagai solusi atas permasalahan tersebut, dibuatlah perancangan “Sistem Monitoring Pengendalian Jarak Jauh Untuk Optimalisasi Pertanian Bawang Merah Berbasis Iot Di Desa Kuta Batu I.” Implementasi teknologi ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi kerja petani, mengurangi pemborosan sumber daya, serta meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil panen. Dengan demikian, permasalahan yang selama ini terjadi di desa Kuta Batu I dapat teratasi.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka permasalahan yang dapat peneliti rumuskan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan mengembangkan sistem monitoring dan pengendali jarak jauh berbasis IoT yang efektif dan efisien untuk mengoptimalkan pertanian bawang merah di Desa Kuta Batu I?
2. Bagaimana mengimplemntasikan sistem tersebut agar dapat memantau dan mengendalikan kondisi lahan secara real-time serta memberikan informasi yang akurat kepada petani?

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan pembuatan sistem ini terdapat beberapa batasan dalam pembuatan yaitu sebagai berikut:

1. Ruang lingkup lokasi penelitian ini difokuskan pada pertanian bawang merah di Desa Kuta Batu I sehingga hasil dan implementasi sistem diuji dalam lingkungan tersebut.
2. Fokus sistem yang dikembangkan hanya berfokus pada monitoring pengendalian dari jarak jauh terhadap tanaman bawang merah, seperti penyiraman tanaman memantau kelembapan tanah, suhu, dan pH tanah.
3. Komponen perangkat yang digunakan dalam sistem ini meliputi Arduino IDE, ESP8266, sensor kelembapan tanah, sensor pH tanah, sensor suhu serta pompa air.
4. Konektivitas dan platform sistem berbasis Internet of Things (IoT) ini menggunakan jaringan internet, arduino IDE dan aplikasi blynk sebagai media akses smartphone.

1.4. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun sistem monitoring pengendalian dari jarak jauh untuk optimalisasi pertanian bawang merah di Desa Kutabatu I.
2. Mengembangkan sistem yang dapat memantau kondisi tanaman seperti kelembapan tanah, suhu, dan pH tanah secara real-time untuk memantau pertumbuhan tanaman bawang merah.
3. Mengimplementasikan sistem otomatisasi penyiraman yang dapat dikendalikan dari jarak jauh untuk memudahkan para petani bawang merah di Desa Kuta Batu I.
4. Memberikan solusi yang dapat meningkatkan produktivitas pertanian bawang merah serta mengoptimalkan efisiensi tenaga dan biaya dalam proses perawatan tanaman.

1.5. Manfaat penelitian

Secara teoritis, penelitian ini dapat memberikan sumbangan pemikiran yang kemudian dapat dijadikan rujukan dalam pengembangan ilmu pengetahuan teknologi, untuk pertanian masa depan dan diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak, baik dalam aspek akademis, petani, maupun teknologis, sebagai berikut:

- a. Manfaat Akademis

1. Menambah wawasan dan referensi dalam bidang teknologi pertanian berbasis Internet of Things (IoT), khususnya dalam sistem monitoring pengendalian jarak jauh untuk optimalisasi tanaman bawang merah.
 2. Memberikan kontribusi ilmiah bagi penelitian selanjutnya terkait otomatisasi pertanian dan penerapan teknologi dalam sektor pertanian modern.
- b. Manfaat bagi petani
1. Membantu para petani di Desa Kutabatu I untuk memonitoring dan mengoptimalkan tanaman bawang merah dengan sistem otomatis berbasis IoT, sehingga dapat menghemat tenaga, waktu, dan biaya.
 2. Memberikan kemudahan bagi petani untuk memantau tanaman dari jarak jauh tanpa harus ke lokasi tanaman.
- c. Manfaat Teknologis
1. Mendorong pemanfaatan teknologi IoT dalam pertanian untuk mengembangkan sistem yang lebih efisien dan modern.
 2. Menjadi model implementasi sistem monitoring pengendalian otomatis yang dapat dikembangkan lebih lanjut untuk komoditas pertanian lainnya.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Landasan Teori

Penelitian mengenai sistem monitoring dan pengendalian jarak jauh pada tanaman bawang merah telah berkembang seiring dengan kemajuan teknologi, khususnya dalam penerapan Internet of Things (IoT) berbagai studi telah dilakukan untuk meningkatkan efisiensi budidaya bawang merah melalui otomatisasi dan pemantauan kondisi lingkungan dari jarak jauh secara real-time.

Dalam Penelitian budidaya bawang merah sudah pernah dilakukan oleh (Maulana Risqon Fahroni, 2020) dengan judul *“Otomatisasi Penyiraman Tanaman Bawang Merah dengan Metode Irigasi Kabut Berbasis Arduino dan IoT.”* Tujuan penelitian tersebut adalah untuk menganalisis pengaruh penyemprotan *Trichoderma harzianum*, *T. hamatum*, *T. viride*, dan *Chaetomium sp.* sebagai bioagen dalam menekan perkembangan jamur *Alternaria porri*, penyebab penyakit bercak ungu pada tanaman bawang merah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyemprotan bioagen mampu menekan serangan bercak ungu hingga 88,85% dan 69,76% setelah dilakukan empat dan tujuh kali penyemprotan secara berurutan. Di antara bioagen yang diuji, *Trichoderma harzianum* menunjukkan efektivitas tertinggi dalam menekan pertumbuhan *Alternaria porri*. (Fahroni)

Selanjutnya penelitian yang dilakukan (Rahmat Saputra) dengan judul Inovasi teknologi informasi dan komunikasi dalam bidang pertanian menggunakan sensor dan mikrokontroler yang berbasis Internet Of Things. Dengan menggunakan peralatan teknologi informasi dan komunikasi untuk

dapat melakukan monitoring terhadap kelembaban tanah menjadi media tanam dari tanaman pertanian. Mengetahui kelembaban tanah dan suhu pada rumah pembibitan sangat bermanfaat untuk bisa menentukan langkah atau penanganan terhadap tanah tersebut.(Rahmat Saputra)

Penelitian berikutnya yang dilakukan oleh (Ahmad Roihan dkk pada tahun 2021) mengenai simulasi pendeteksi kelembaban pada tanah menggunakan sensor soil moisture dengan Proteus. Hasil penelitian sistem dapat melakukan pengairan otomatis dan dapat membaca suhu serta kelembaban pada tanaman. Pada penelitian tersebut tidak dijelaskan secara terperinci skenario pengambilan data dari sensor dan tidak terdapat riwayat penyimpanan data.(Agus et al.)

Selanjutnya Penelitian yang dilakukan oleh Gardenia Marheta Putra dan teman-temannya tahun 2022 mengenai pengendalian suhu, kelembaban udara, dan intensitas cahaya greenhouse pada tanaman bawang merah menggunakan Internet of thing. Hasil dari penelitian tersebut telah berhasil dirancang sistem greenhouse pada tanaman bawang berbasis Internet of thing. Penelitian tersebut telah melakukan perancangan dan melakukan uji coba untuk mengetahui seberapa bagus sistem yang telah dibangun.(Mataram et al.)

Dan penelitian yang dilakukan oleh (Kevin Fernanda Bagaskara dkk 2023), dengan judul : " Sistem Kontrol Dan Monitoring Pada Tanaman Bawang Merah Berbasis internet of thing" Menurut penelitian sebelumnya upaya untuk meningkatkan kualitas bawang merah diantaranya penggunaan media tanam yang tepat yaitu media tanam yang memiliki kandungan organik tinggi, serta memiliki fisik tanah yang ringan dan gembur. Penelitian tersebut

juga menyebutkan bahwa suhu optimal untuk pertumbuhan bawang merah berkisar antara 26°C–29°C dengan kelembapan udara 70%–80%. Tanaman ini masih mampu membentuk umbi pada suhu sekitar 22°C, tetapi hasilnya kurang optimal di lingkungan yang terlalu panas. Bawang merah juga tidak membentuk umbi pada suhu di bawah 22°C, sehingga lebih cocok tumbuh di dataran rendah dengan cuaca cerah.

2.1.1. Kekurangan Penelitian Sebelumnya

Berdasarkan tinjauan dari penelitian-penelitian sebelumnya terdapat kekurangan yang perlu diperhatikan yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian oleh Ahmad Roihan dkk. (2021) tidak menyajikan skenario pengambilan data dari sensor secara rinci dan tidak menyediakan riwayat penyimpanan data yang dibutuhkan untuk jangka panjang.
2. Penelitian oleh Gardenia Marheta Putra dkk. (2022) hanya berfokus pada uji coba sistem tanpa melakukan evaluasi performa jangka panjang atau integrasi sistem dengan perangkat lain.
3. Penelitian oleh Kevin Fernanda Bagaskara dkk. (2023) lebih menekankan pada aspek media tanam daripada pengendalian otomatis berbasis IoT, serta tidak menyajikan pengelolaan monitoring dan kontrol secara real-time.

2.1.2. Kelebihan Penelitian Yang Diusulkan

Penelitian yang diusulkan dengan judul “Sistem Monitoring dan Pengendali Jarak Jauh untuk Optimalisasi Pertanian Bawang Merah Berbasis IoT di Desa Kuta Batu I” memiliki beberapa kelebihan dibandingkan penelitian sebelumnya, yaitu:

1. Menggabungkan berbagai integrasi sistem monitoring dan pengendalian sensor untuk memantau kelembaban tanah, pH tanah, kelembaban udara, sensor humidity serta suhu secara real-time, yang belum diterapkan secara menyeluruh pada penelitian sebelumnya.
2. Mengimplementasikan sistem penyiraman yang dapat dikendalikan dari jarak jauh melalui aplikasi Blynk sehingga memberikan kemudahan dalam pengelolaan lahan pertanian.
3. Menyediakan riwayat data secara real-time yang dapat digunakan untuk analisis lebih mendalam dan evaluasi performa sistem sehingga dapat dilakukan tindakan cepat pada tanaman.
4. Memberikan solusi terintegrasi yang mencakup monitoring dan pengendalian, bukan hanya satu aspek tertentu saja.
5. Memberikan manfaat nyata bagi para petani di Desa Kuta Batu I dalam meningkatkan produktivitas hasil panen bawang merah dengan lebih efektif dan efisien.

Secara keseluruhan penerapan teknologi dalam budidaya bawang merah diharapkan dapat memberikan solusi inovatif yang memungkinkan petani di Desa Kuta Batu I untuk meningkatkan produktivitas hasil panen. Dengan adanya sistem monitoring dan pengendalian jarak jauh, para petani dapat memonitoring pada tanaman secara real-time sehingga dapat mengambil tindakan dengan cepat dan tepat lewat informasi yang ditampilkan pada smartphone pengguna.

Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti akan merancang dan mengembangkan sistem yang dapat memonitor kelembaban tanah, pH tanah,

kelembaban udara, intensitas cahaya serta mengimplementasikan sistem penyiraman otomatis. Maka penelitian yang akan dilakukan dengan judul “Sistem Monitoring Pengendali Jarak Jauh untuk Optimalisasi Pertanian Bawang Merah Berbasis IoT di Desa Kuta Batu I” memiliki keterkaitan dengan penelitian sebelumnya terkait penggunaan teknologi IoT pada tanaman bawang merah. Namun, penelitian ini akan lebih berfokus pada aspek pemantauan dan penyiraman tanaman yang dapat dikendalikan dari jarak jauh.

Secara keseluruhan, penerapan teknologi IoT dalam budidaya bawang merah memberikan solusi bagi para petani bawang merah di Desa Kuta Batu I untuk meningkatkan produktivitas hasil panen. Melalui sistem monitoring dan pengendalian dari jarak jauh, sehingga para petani dapat memonitoring kondisi tanaman melalui data yang ditampilkan pada aplikasi Blynk.

2.2 Bawang Merah

Bawang merah adalah tanaman yang dibudidayakan oleh manusia untuk kebutuhan industri makanan dan bumbu masak. (Wayan Redi Aryanta) untuk memperoleh hasil bawang yang bagus diperlukan area lingkungan yang baik, ketersediaan air, cahaya, tanah dan unsur hara yang bagus. Tanaman bawang merah memerlukan intensitas cahaya matahari sekitar 70% atau lebih, dengan suhu udara ideal berkisar antara 25°C hingga 32°C serta kelembapan relatif 50–70%. Pembentukan umbi masih dapat terjadi pada suhu rata-rata sekitar 22°C, namun produktivitas dan kualitas hasilnya akan meningkat apabila tanaman tumbuh pada lingkungan dengan suhu yang lebih tinggi. Jika suhu udara turun di bawah 22°C, tanaman bawang merah tidak akan berumbi.

(Doni et al.) Bawang merah adalah berasal dari Asia Tengah merupakan salah satu komoditas hortikultura yang sering digunakan sebagai bumbu penyedap masakan. Selain itu, bawang merah juga bermanfaat untuk terapi, serta meningkatkan dan mempertahankan kesehatan tubuh manusia.(FAUZIAH)



Gambar 2.2 Bawang Merah

2.3 Desa Kuta Batu I

Secara topografis, Desa Kutabatu 1 terletak di wilayah Kec. Lawe Alas, Kab. Aceh Tenggara, Prov. Aceh, dengan luas wilayah mencapai 6,26 km² dan jumlah penduduk sekitar 640 jiwa. Mayoritas masyarakat di Desa Kuta Batu 1 mengandalkan sektor pertanian sebagai mata pencaharian utama. Salah satu tanaman unggulan yang banyak dibudidayakan oleh para petani setempat adalah bawang merah, yang menjadi sumber pendapatan utama dalam perekonomian masyarakat desa.

Kondisi geografis Desa Kutabatu 1 yang mendukung sektor pertanian, dengan karakteristik tanah yang subur dan iklim yang sesuai, menjadikan desa ini sebagai salah satu wilayah potensial untuk pengembangan budidaya bawang merah. Meskipun demikian, di tengah berbagai peluang yang ada, para petani masih menghadapi berbagai tantangan, antara lain keterbatasan

dalam pemantauan lahan yang masih menggunakan metode konvensional serta kurangnya efisiensi dalam pengelolaan sumber daya air dan nutrisi tanaman. Hal tersebut menyebabkan peningkatan biaya operasional yang tidak sebanding dengan keuntungan yang diperoleh dari hasil panen.

Oleh karena itu, pemanfaatan sistem Internet of Things digunakan untuk memonitoring dan mengendalikan dari jarak jauh dan diharapkan dapat menjadi solusi inovatif bagi petani bawang merah di Desa Kutabatu 1. Dengan adanya sistem ini, petani dapat memantau kondisi tanah, kelembaban udara, serta kebutuhan irigasi secara real-time. Hal ini memungkinkan penerapan metode pengelolaan yang lebih efisien dan efektif, sehingga dapat mengoptimalkan produktivitas pertanian serta mengurangi risiko gagal panen. Penerapan teknologi IoT dalam sistem pertanian ini diharapkan mampu meningkatkan kesejahteraan petani dan memberikan kontribusi positif bagi perekonomian masyarakat di Desa Kutabatu 1.

2.4 Internet of Things (Iot)

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi di era modern, perubahan terjadi sangat cepat dan telah menyentuh hampir seluruh aspek kehidupan manusia. Salah satu inovasi yang berkembang signifikan adalah konsep Internet of Things, yaitu pemanfaatan konektivitas internet yang memungkinkan berbagai perangkat saling terhubung dan berkomunikasi secara terus-menerus. IoT dapat menghubungkan suatu perangkat ke perangkat lainnya melalui jaringan internet dengan tujuan sistem tersebut dapat membantu seseorang dalam menyelesaikan tugas atau pekerjaan. (Dwiyatno et al.)

Dalam penerapannya, Internet of Things memerlukan protokol komunikasi untuk mengelola dan memproses data antarperangkat. Perkembangan teknologi komunikasi pada sistem IoT meningkat pesat dalam dua dekade terakhir, ditandai dengan meluasnya penggunaan sensor di berbagai bidang kehidupan yang kemudian membentuk jaringan berbasis sensor. Tujuan utama dari penerapan IoT adalah untuk mempermudah proses pemantauan dan pengendalian terhadap objek fisik,

Sehingga konsep ini sangat relevan diterapkan dalam berbagai aktivitas sehari-hari, seperti penggunaan pribadi, perkantoran, fasilitas kesehatan, pariwisata, industri, transportasi, konservasi hewan, pertanian, peternakan, hingga sektor pemerintahan. Khusus pada bidang pertanian, pengembangan teknologi IoT memungkinkan terciptanya sistem pemantauan dan pengendalian tanaman secara jarak jauh, yang dapat membantu petani dalam melakukan monitoring dan kontrol secara lebih efisien dan tepat waktu.(FAUZIAH)

2.5 Sistem Monitoring IoT

Sistem Monitoring Internet of Things untuk meningkatkan pemantauan dan manajemen, khususnya pada monitoring. Konsep sistem monitoring cerdas mencakup implementasi teknologi yang memungkinkan pengumpulan, pemrosesan, dan pemantauan data secara otomatis. IoT memungkinkan pengumpulan data secara *real-time*, yang memastikan informasi yang diberikan oleh sistem monitoring secara *real-time*. IoT memungkinkan konektivitas yang luas, memungkinkan pemantauan dari jarak jauh melalui aplikasi atau perangkat seluler. Pemanfaatan sensor-sensor

monitoring nilai data yang terhubung dengan sistem IoT juga memungkinkan pengukuran yang lebih efisien. (Oleh et al.)

2.6 Penggunaan Sensor dan Komponen

Perangkat keras yang digunakan dalam membuat rangkaian Sistem Pemantauan terdiri dari Mikrontroler, NodeMCU Esp8266, DHT11 kelembapan suhu dan kelembapan udara, soil Moisture sensor YL-69, sensor PH tanah, pompa air, relay, adaptor aplikasi Blynk . Sistem kontrol ini dipasang di beberapa titik yang nantinya akan saling berkomunikasi dan mengirim data ke database lewat bahasa pemograman arduino untuk mengkoneksika sistem kontrol lewat smartphone.

Desain sistem pada penelitian ini memanfaatkan komponen relay sebagai saklar otomatis yang berfungsi untuk mengendalikan pompa air secara terprogram. Seluruh rangkaian sistem terintegrasi dengan mikrokontroler NodeMCU ESP8266, yang berperan dalam mengirimkan data sensor ke aplikasi Blynk melalui koneksi internet. Selain itu, sistem juga dilengkapi dengan sensor kelembapan tanah (soil moisture sensor) yang berfungsi untuk mendeteksi dan memantau tingkat kelembapan media tanam secara real-time.

2.6.1. Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan perangkat elektronik yang berfungsi sebagai pusat pengendali dalam suatu sistem. Proses pengontrolan pada mikrokontroler dijalankan berdasarkan program yang telah diprogramkan sebelumnya, di mana program tersebut dirancang sesuai dengan tujuan dan fungsi sistem atau media yang akan dikembangkan. Selain mikrokontroler yang dilengkapi input dan output sebagai sarana pendukung program yang

ditanamkan pada mikrokontroler tersebut. Mikrokontroler merupakan komputer berukuran kecil yang di dalamnya telah terintegrasi unit pemroses pusat (CPU), memori, timer, saluran komunikasi serial maupun paralel, port input-output, serta konverter analog ke digital (ADC). Perangkat ini digunakan untuk menjalankan instruksi dari suatu program yang telah ditanamkan di dalamnya. Mikrokontroler banyak dimanfaatkan pada berbagai bidang, seperti otomasi industri, sistem akuisisi data, telekomunikasi, dan berbagai aplikasi elektronik lainnya. Keunggulan utama mikrokontroler adalah biayanya yang relatif terjangkau, dapat diprogram ulang, serta memungkinkan pengguna menyesuaikan fungsinya sesuai kebutuhan sistem yang dikembangkan. (Suhaeb et al.)

2.6.2. Nodemcu ESP8266

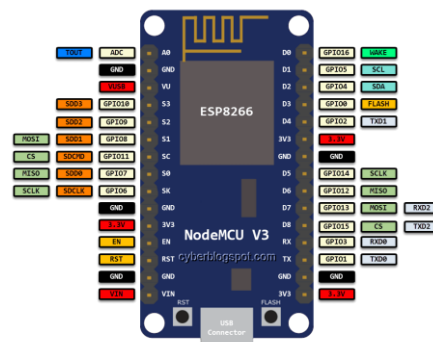
NodeMCU NodeMCU merupakan platform IoT bersifat open-source yang terdiri atas perangkat keras berbasis System on Chip (SoC) ESP8266 buatan Espressif Systems, serta firmware yang menggunakan bahasa pemrograman Lua. NodeMCU mengintegrasikan modul ESP8266 ke dalam sebuah papan mikrokontroler kompak yang dilengkapi dengan berbagai fitur, seperti akses Wi-Fi dan chip komunikasi USB to serial, sehingga proses pemrograman dapat dilakukan dengan mudah hanya menggunakan kabel data USB, sama seperti kabel pengisian daya pada smartphone Android.

Secara spesifikasi, NodeMCU menggunakan tipe ESP8266 ESP-12E dengan port USB micro, memiliki 13 pin GPIO, 1 pin ADC beresolusi 10 bit, konverter USB to serial CH340G, serta daya input sebesar 5 VDC.

Ukuran modul ini sekitar 57×30 mm. Modul Wi-Fi ESP8266 berfungsi untuk mengirimkan data hasil pembacaan sensor yang telah diproses oleh mikrokontroler ke platform penyimpanan cloud (seperti Firebase), serta dapat digunakan untuk menampilkan data sensor pada LCD 16×2 maupun aplikasi berbasis Android.(FAUZIAH)

Dalam penelitian ini, NodeMCU ESP8266 berperan sebagai pusat kendali utama yang mengatur seluruh proses kerja sistem monitoring dan pengendalian jarak jauh pada lahan pertanian bawang merah. Mikrokontroler ini bertugas untuk menerima data dari berbagai sensor, seperti sensor kelembapan tanah, suhu, pH, dan intensitas cahaya, kemudian mengolah serta mengirimkan hasilnya ke aplikasi Blynk melalui koneksi Wi-Fi.

Selain itu NodeMCU juga mengendalikan aktuator seperti relay yang berfungsi mengaktifkan pompa air secara otomatis sesuai dengan kondisi tanah yang terdeteksi oleh sensor. Dengan adanya integrasi tersebut, sistem mampu bekerja secara real-time, efisien, dan dapat dipantau dari jarak jauh menggunakan perangkat smartphone

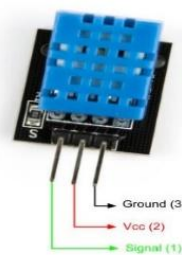


Gambar 2.6.2. NodeMCU ESP8266

2.6.3. Sensor Suhu DHT11

Sensor DHT11 merupakan sensor digital multifungsi yang digunakan untuk mengukur suhu dan kelembapan udara di lingkungan sekitar. Sensor ini dikenal memiliki stabilitas pengukuran yang tinggi, respon pembacaan yang cepat, serta tingkat akurasi yang baik berkat adanya proses kalibrasi pabrik yang sudah terintegrasi di dalam modulnya. Selain itu, DHT11 juga dibekali dengan kemampuan anti-interference, sehingga tetap mampu memberikan hasil pembacaan yang konsisten meskipun berada pada kondisi lingkungan dengan gangguan sinyal.

Dengan ukuran yang kompak, sensor ini dapat mengirimkan data hingga jarak sekitar 20 meter, dan memiliki kompatibilitas luas dengan berbagai jenis mikrokontroler, termasuk Arduino dan NodeMCU ESP8266 yang digunakan dalam penelitian ini. Oleh karena itu, DHT11 menjadi salah satu komponen penting dalam sistem monitoring yang membutuhkan data suhu dan kelembapan secara real-time dan akurat.(Bagaskara et al.)



Gambar 2.6.3. Sensor DHT11

2.6.4. Soil Moisture YL-69

Soil moisture YL-69 merupakan sensor analog yang berfungsi untuk mengukur tingkat kelembapan tanah secara langsung melalui perubahan

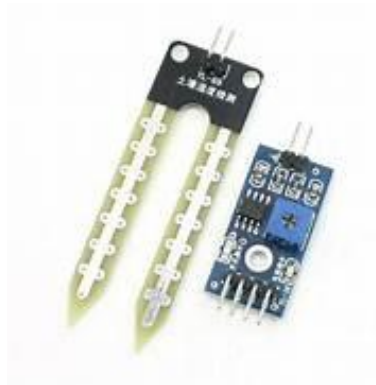
nilai resistansi listrik. Sensor ini dirancang dengan struktur sederhana namun memiliki kinerja yang efisien dan reliabilitas tinggi, sehingga ideal digunakan dalam sistem pemantauan dan pengendalian kelembapan tanah berbasis IoT.

Prinsip kerja sensor ini didasarkan pada konduktivitas listrik antara dua probe logam yang ditanamkan ke dalam tanah. Ketika kadar air dalam tanah tinggi, tanah menjadi lebih konduktif, sehingga nilai resistansi yang terukur menurun. Sebaliknya, saat tanah berada dalam kondisi kering, konduktivitas menurun dan nilai resistansi meningkat. Data resistansi ini kemudian dikonversi menjadi nilai kelembapan tanah yang dapat diolah oleh mikrokontroler untuk menentukan kondisi media tanam secara real-time.

Secara teknis, YL-69 memiliki tegangan input antara 3,3V hingga 5V, tegangan output 0–4,2V, serta arus kerja sekitar 35 mA. Sensor ini juga mendukung resolusi pembacaan ADC sebesar 10 bit (0–1023), yang memberikan akurasi cukup baik dalam mendeteksi perubahan kelembapan. Proses penggunaannya dilakukan dengan menanamkan probe sensor ke dalam tanah, di mana sensor secara kontinu mendeteksi kadar air dan mengirimkan hasil pembacaan ke mikrokontroler NodeMCU ESP8266 untuk dianalisis lebih lanjut.

Dengan keunggulan tersebut, Soil Moisture YL-69 menjadi komponen kunci dalam sistem monitoring kelembapan tanah otomatis, karena mampu menyediakan informasi akurat, cepat, dan efisien yang sangat berguna dalam pengelolaan irigasi cerdas serta optimasi pertumbuhan tanaman bawang merah. Prinsip kerja moisture sensor pada

alat ini dengan cara menanamkan alat tersebut ke dalam tanah. Kerja sensor ini mendeteksi adanya tingkat kelembaban pada tanah. (Husdi, 2018).



Gambar 2.6.4. Sensor Soil Moisture YL-69

2.6.5. Sensor pH Tanah

Sensor pH tanah ini berfungsi untuk mengukur tingkat keasaman atau kebasaan tanah dengan rentang pengukuran pH antara 3,5 hingga 15. Sensor ini mampu melakukan deteksi pada kedalaman sekitar 6 cm dari permukaan tanah dan beroperasi dengan suplai daya DC sebesar 5 volt. Alat ini berperan penting dalam menentukan kondisi kimia tanah yang berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman.

Sensor ini dilengkapi dua kabel utama, yaitu kabel putih sebagai output sinyal dan kabel hitam sebagai ground (arde). Keunggulan utamanya terletak pada kemampuannya untuk dihubungkan langsung ke pin analog mikrokontroler tanpa memerlukan modul penguat tambahan, sehingga proses integrasi dan penggunaannya menjadi lebih efisien, praktis, serta mendukung akurasi pengukuran yang stabil. Sensor ini memiliki rentang pengukuran sekitar 6 cm dari ujung sensor ke dalam tanah dan bekerja dengan suplai DC 5 volt.



Gambar 2.6.5. Sensor pH Tanah

2.6.6. Pompa air

Pompa air berfungsi untuk memompa dan mendorong air pada tanaman. Pompa air adalah perangkat mekanikal yang dirancang untuk mengalirkan atau memindahkan air ke tempat lain. Pompa air bekerja dengan prinsip penghisapan dan pemompaan untuk meningkatkan tekanan dan mengalirkan air melalui pipa atau saluran. Pompa air banyak digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk untuk pasokan air rumah tangga, irigasi, industri, dan berbagai keperluan lainnya.



Gambar 2.6.6. Pompa Air

2.6.7. Relay

Relay merupakan komponen elektronika berupa saklar listrik yang dioperasikan secara otomatis melalui arus listrik, bukan secara manual. Prinsip kerjanya didasarkan pada medan elektromagnetik yang dihasilkan

oleh kumparan (coil). Ketika kumparan dialiri arus listrik, medan magnet yang terbentuk akan menarik tuas logam untuk menghubungkan atau memutuskan kontak listrik pada rangkaian lain. Dengan cara ini, relay memungkinkan sinyal bertegangan rendah—seperti dari mikrokontroler Arduino (5V)—untuk mengendalikan perangkat dengan tegangan tinggi, misalnya pompa air atau lampu bertegangan 220V.

Relay terdiri dari tiga terminal utama, yaitu NO (Normally Open), NC (Normally Closed), dan COM (Common). Dalam penerapannya pada sistem IoT pertanian bawang merah, relay berperan penting dalam mengendalikan pompa air secara otomatis berdasarkan data kelembapan tanah yang dikirim oleh sensor. Hal ini membuat proses penyiraman menjadi lebih efisien, terukur, dan hemat energi.

Komponen ini juga memiliki struktur utama berupa kontaktor mekanik dan sistem induktor elektromagnetik dengan inti besi, yang akan menggerakkan sakelar ketika dialiri arus listrik, sehingga memastikan kinerja yang andal dan responsif dalam sistem kendali otomatis. Saat induktor diberi aliran listrik, maka sakelar relay atau kontraktor relay akan bergerak.



Gambar.2.6.7. Relay

2.6.8. Adaptor

Adaptor adalah komponen atau perangkat yang digunakan untuk menghubungkan berbagai jenis perangkat, sensor, aktuator, atau protokol komunikasi yang berbeda agar dapat berkomunikasi secara efektif dalam jaringan IoT. Adaptor berperan sebagai penghubung (bridge) yang memungkinkan perangkat dengan teknologi atau format data yang berbeda untuk berinteraksi dalam satu ekosistem IoT.



Gambar 2.6.8. Adaptor

2.6.9. Arduino IDE

Arduino IDE (Integrated Development Environment) adalah perangkat lunak resmi yang digunakan untuk menulis, mengedit, mengompilasi, dan mengunggah program (sketch) ke papan mikrokontroler Arduino seperti Arduino Uno, Nano, Mega, dan juga papan berbasis ESP8266 atau ESP32 dengan tambahan library tertentu.

Arduino IDE dikembangkan dari software processing yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman. Arduino IDE software yang digunakan untuk menuliskan program yang dijalankan oleh Arduino. Software ini terdiri dari teks editor untuk menuliskan kode, area pesan, konsol teks, toolbar dengan tombol-tombol untuk fungsi umum dan

beberapa menu. Software ini terhubung dengan perangkat keras Arduino untuk mengunggah program dan berkomunikasi.



Gambar 2.6.9. Arduino

2.6.10. Aplikasi Blynk

Aplikasi Blynk adalah platform Internet of Things yang digunakan untuk mengontrol dan memantau perangkat elektronik dari jarak jauh melalui smartphone. Dengan Blynk pengguna dapat membuat antarmuka dashboard sendiri untuk mengendalikan berbagai komponen seperti lampu, kipas, sensor, atau pompa air yang terhubung ke mikrokontroler seperti Arduino, NodeMCU ESP8266, atau ESP32.

Aplikasi ini bekerja dengan cara menghubungkan perangkat keras, server Blynk, dan aplikasi di ponsel melalui koneksi internet. Di dalamnya, pengguna dapat menambahkan tombol, grafik, indikator, dan widget lainnya untuk menampilkan data sensor secara real-time atau mengontrol perangkat dengan mudah. Dalam sistem IoT pertanian bawang merah, aplikasi Blynk digunakan untuk memantau suhu, kelembapan, pH tanah, dan intensitas cahaya, serta mengendalikan pompa air secara otomatis maupun manual dari jarak jauh, sehingga proses pertanian menjadi lebih efisien dan modern.

Aplikasi Blynk adalah sebuah aplikasi open source yang memiliki API (Application Programming Interface) yang dapat digunakan untuk proyek

Internet Of Things sehingga memungkinkan pengguna dapat menyimpan, menganalisis atau menampilkan visual data serta dapat melakukan tindakan atas program yang telah ditentukan. Blynk dapat dihubungkan dengan berbagai macam mikrokontroler seperti Arduino, Esp8266 dan NodeMCU dan lain-lain. Selain itu Blynk juga dapat digunakan pada platform IOS atau Android untuk mengontrol mikrokontroler tersebut selama keduanya terhubung ke internet.



Gambar 2.6.10. Aplikasi Blynk

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

3.1. TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN

3.1.1. Tempat Penelitian

Tempat penelitian ini dilakukan di Desa Kuta Batu I. Desa Kuta Batu I memiliki jumlah penduduk sebanyak 640 Jiwa. Kriteria mayoritas Penduduk Desa tersebut adalah sebagai Petani dan Buruh Harian. Secara topografis Desa Kuta Batu I luas wilayah 6.26 km persegi yang terletak di 4° 3'30" LU -4o 7'0"LU berbatasan dengan desa perapat tinggi dan Desa Rihmblang. Yang terletak di Kecamatan Lawe Alas, Kabupaten Aceh Tenggara, Provinsi Aceh.

3.1.2. Sampel Lahan Penelitian

Dalam penelitian ini, sampel lahan pertanian yang digunakan merupakan lahan budidaya bawang merah seluas 100 meter persegi yang dikelola oleh Bapak Yoga Syahputra dengan jumlah 6 orang dari kelompok tani di Desa Kuta Batu I. Pemilihan sampel lahan ini didasarkan pada beberapa pertimbangan berikut:

1. Lahan yang digunakan memiliki tanah yang mendukung pertumbuhan tanaman bawang merah. Tanah yang gembur serta struktur tanah yang bagus untuk dijadikan sampel penelitian.
2. Luas lahan 100 meter persegi dianggap cocok untuk penerapan sistem IoT dalam budidaya bawang merah. Untuk Sampel lahan yang digunakan 100/60 cm Ukuran ini memungkinkan pengujian sistem dalam skala kecil yang dapat diperluas pada skala yang lebih besar di masa depan.

3. Lokasi lahan yang mudah diakses serta memungkinkan pemasangan perangkat IoT dengan jaringan internet yang memadai, menjadi salah satu pertimbangan utama dalam penelitian ini.
4. Kesediaan Bapak Yoga Syahputra beserta timnya dalam mendukung penelitian ini merupakan aspek penting dalam keberhasilan pengumpulan data dan implementasi teknologi IoT.

Pengambilan data akan dilakukan pada beberapa titik tertentu yang telah ditetapkan dalam lahan tersebut dengan menggunakan berbagai sensor yang terintegrasi pada sistem IoT. Data yang diperoleh dari proses monitoring akan dianalisis untuk mengevaluasi efektivitas sistem dalam mengoptimalkan pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah.

3.1.3. Rasio Bahan dan Biaya

Penelitian ini memerlukan sejumlah bahan dan alat utama yang digunakan dalam perancangan serta implementasi sistem IoT yang dirancang. Proses analisis biaya bertujuan untuk mengidentifikasi seluruh komponen biaya yang diperlukan guna memastikan keberhasilan pelaksanaan penelitian ini. Rincian komponen biaya yang telah disusun mencakup peralatan utama, perangkat pendukung. Berikut ini adalah daftar lengkap dari alat dan bahan yang digunakan beserta estimasi biayanya:

Table 3.1.3 Bahan dan Biaya Alat

No	Komponen	Jumlah	Voltase kerja	Harga satuan (Rp)	Total (Rp)
1	Mikrokontroler nodeMcu ESP 8266	1	3.3V - 5V	150.000	150.000
2	Soil moisture YL-69	1	3.3V - 5V	90.000	90.000
3	Sensor pH tanah BH-485	1	5V	250.000	250.000
4	Sensor suhu DHT11	1	3.3V - 5V	80.000	80.000
5	Relay	1	3.3V - 5V	100.000	100.000
6	Pompa air	1	5V	250.000	250.000
7	Adaptor	1	5V - 12V	100.000	100.000
8	Modul wi-fi	1	3.3V	100.000	100.000
9	Kabel, PCB dll	-	-	500.000	500.000
	Total biaya	-	-		1.670.000

3.1.4. Waktu Penelitian

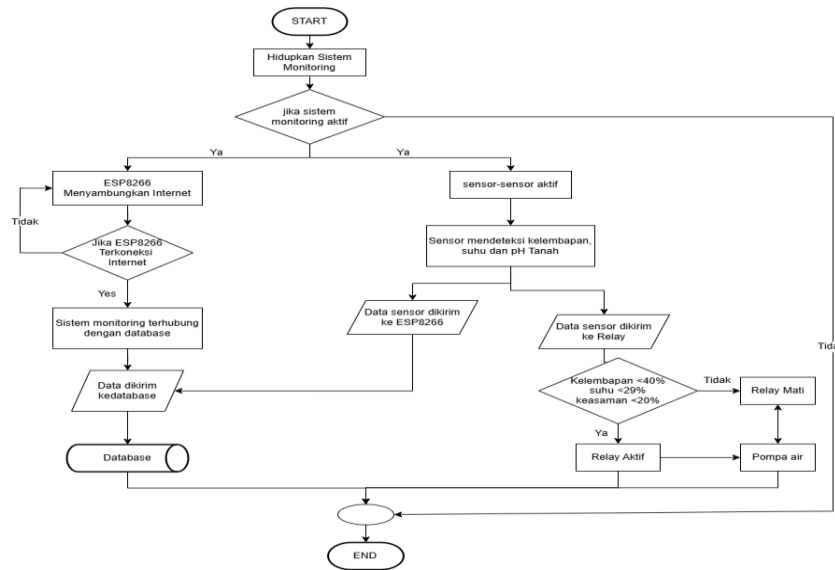
Proses penelitian ini membutuhkan waktu kurang lebih dari 3 bulan dengan uraian seperti yang ditunjukkan pada table 3.1 dibawah ini:

Table 3.1.4. Jadwal Kegiatan penelitian

No	Nama kegiatan	Bulan Ke											
		I				II				III			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Studi Literature												
2	Penyusunan Proposal Penelitian												
3	Pembuatan Proposal BAB 1-3												
4	Perancangan Skematik hardware dan sistem <i>smart class</i>												
5	Persiapan alat dan bahan												
6	Perancangan alat komponen dan design aplikasi												
7	Pengujian alat dan perancangan prototype												
8	Pengumpulan dan analisis Data												
9	Penyusunan Skripsi BAB 4- 5												
10	Maju Sidang Akhir												

3.2. Flowchart Diagram Sistem

Dalam penelitian ini, terdapat *Diagram* atau *flowchart* sistem yang dilakukan pada penelitian ini, yaitu sebagai berikut :



Gambar 3.2. Flowchart Diagram

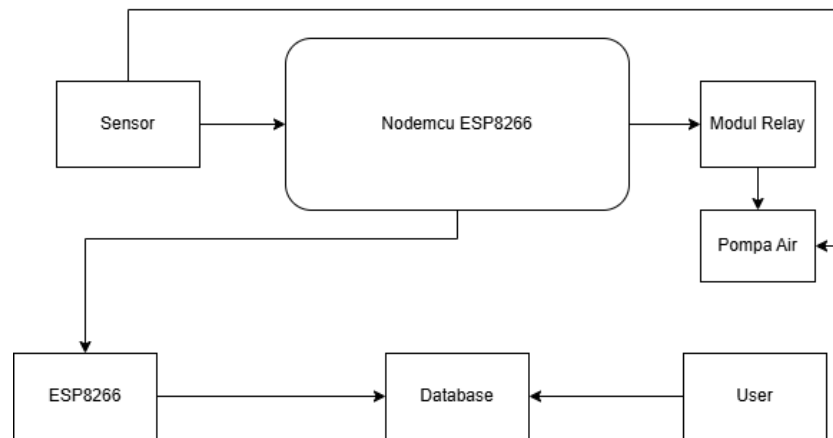
Flowchart atau diagram alur merupakan gambaran visual dari urutan proses dan aliran kerja dalam suatu sistem. Flowchart digunakan untuk memperjelas langkah-langkah yang terjadi, mulai dari input hingga output, sehingga alur sistem dapat dipahami dengan mudah. Dalam penelitian ini, flowchart berfungsi untuk menjelaskan proses kerja sistem monitoring dan pengendali jarak jauh pada tanaman bawang merah berbasis IoT.

Mulai dari pembacaan data sensor, pengiriman data ke aplikasi Blynk, hingga pengendalian pompa air melalui relay. Penggunaan flowchart memberikan manfaat dalam mempermudah pemahaman sistem, meningkatkan efisiensi perancangan, meminimalisir kesalahan, serta menjadi dokumentasi teknis yang berguna dalam proses pengembangan dan evaluasi sistem

3.3. Blok diagram

Pada tahap perancangan sistem, komponen-komponen digunakan dalam sistem ini dipilih sesuai dengan kebutuhan penelitian dalam mengatasi permasalahan yang ada. Pembuatan Diagram Blok bertujuan untuk memberikan

gambaran dari proses perancangan alat yang diujikan nantinya, yaitu dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



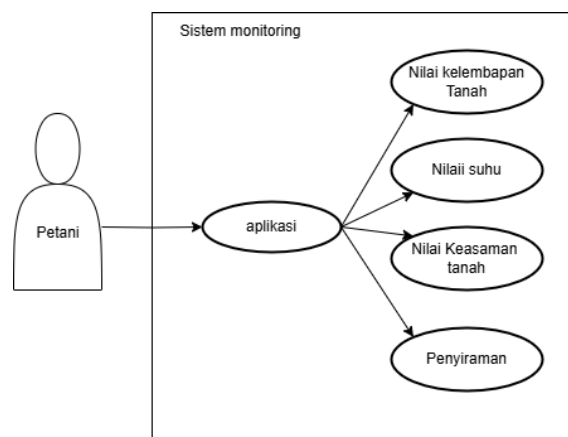
Gambar 3.3. Blok Diagram

Blok diagram adalah representasi grafis yang menggambarkan hubungan antar komponen utama dalam suatu sistem secara sederhana dan terstruktur. Setiap blok pada diagram melambangkan bagian atau fungsi tertentu dari sistem, seperti input, proses, dan output, yang dihubungkan dengan garis alur untuk menunjukkan arah dan hubungan kerja antar komponen.

Dalam penelitian ini, blok diagram digunakan untuk menjelaskan bagaimana setiap komponen seperti sensor, mikrokontroler, relay, dan aplikasi Blynk saling terhubung dan berinteraksi dalam sistem monitoring dan pengendali jarak jauh tanaman bawang merah berbasis IoT. Melalui blok diagram, alur kerja sistem dapat dipahami dengan lebih mudah sebelum dilakukan proses perakitan dan pengujian alat secara nyata.

3.4. Use case diagram

Dalam penelitian ini, peneliti merancang use case diagram yang menggambarkan interaksi antara pengguna dan sistem pada Smart Class berbasis IoT. Use case ini berfungsi untuk menjelaskan alur kerja sistem, hubungan antar komponen, serta peran masing-masing aktor dalam menjalankan fungsi sistem dapat dilihat pada gambar di bawah ini :

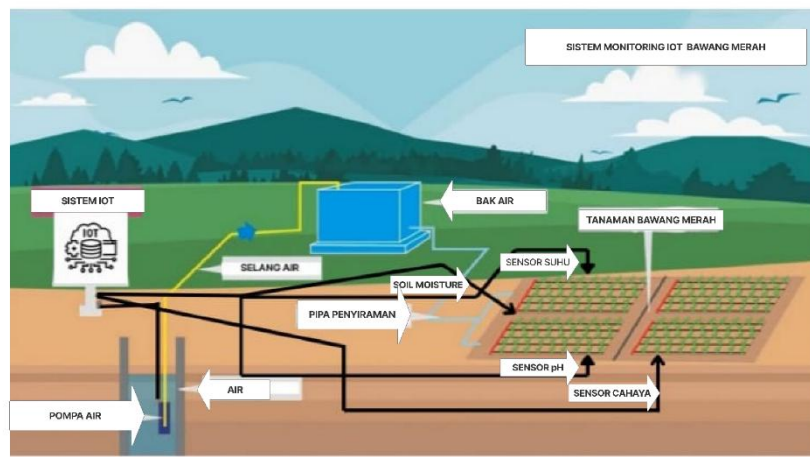


Gambar 3.4. Use Case Diagram

Diagram tersebut mencakup proses utama seperti pemantauan kondisi ruangan secara real-time, pengendalian perangkat elektronik (seperti lampu dan kipas) melalui aplikasi, serta pengiriman data sensor ke server untuk diolah dan ditampilkan dalam bentuk informasi yang mudah dipahami. Dengan adanya gambaran use case ini, sistem dapat dirancang secara terstruktur dan efisien sesuai dengan kebutuhan pengguna dan tujuan penelitian

3.5. Alat prototipe

Dalam perancangan sistem monitoring berbasis IoT untuk tanaman bawang merah, akan dilakukan perancangan prototipe yang melibatkan desain rangkaian alat dengan menggunakan sampel lahan berukuran 100 cm x 60 cm. Proses perancangan ini mencakup integrasi berbagai komponen sensor, aktuator, dan mikrokontroler yaitu sebagai berikut:



Gambar 3.5. Design keseluruhan Alat

Komponen sensor digunakan untuk mendeteksi parameter penting seperti kelembapan tanah, suhu, pH tanah, dan intensitas cahaya, sedangkan aktuator, seperti relay dan pompa air, berfungsi mengendalikan proses penyiraman otomatis sesuai kebutuhan tanaman. Semua data yang diperoleh dari sensor dikirimkan ke mikrokontroler dan selanjutnya ditampilkan melalui aplikasi Blynk, sehingga pengguna dapat memantau dan mengendalikan sistem dari jarak jauh dengan mudah dan efisien.

3.6. Aplikasi Monitoring

Dalam perancangan sistem monitoring pada tanaman bawang merah berbasis IoT, terdapat tampilan monitoring yang akan dibuat menggunakan aplikasi blynk, yaitu sebagai berikut:



Gambar 3.6. Tampilan Aplikasi

Melalui aplikasi Blynk, pengguna dapat memantau kondisi lahan secara langsung dari smartphone serta mengendalikan perangkat seperti pompa air melalui sistem otomatis maupun manual. Desain tampilan dibuat agar sederhana, interaktif, dan mudah digunakan, sehingga memudahkan petani dalam melakukan pemantauan dan pengendalian lahan pertanian bawang merah secara efisien dari jarak jauh.

3.7. Kebutuhan Hardware dan Software

Dalam penelitian ini, untuk mengembangkan sistem monitoring pengendali jarak jauh untuk optimalisasi pertanian bawang merah berbasis IoT di Desa Kutabatu 1. Untuk mendukung implementasi sistem tersebut, diperlukan spesifikasi perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software) yang memadai agar sistem dapat berfungsi dengan optimal.

3.7.1 Kebutuhan Hardware

Tabel 3.7.1 Kebutuhan Hardware.

No	Komponen	Spesifikasi
1	Prosesor	Intel core i5 atau AMD Ryzen 5/7
2	RAM	8 GB
3	GPU	NVIDIA GTX 1050 Ti
4	Penyimpanan	SSD 475 GB
5	Sistem operasi	Windows 10/11

3.7.2 Kebutuhan Software

Tabel 3.7.1 Kebutuhan software

No	Komponen	Spesifikasi
1	Opensource	Arduino IDE
2	Platform iot	Aplikasi Blynk
3	Pengembangan sistem	C/C++

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Rancangan Prototipe

Prototipe sistem monitoring dan pengendalian jarak jauh berbasis IoT dirancang untuk mendukung optimalisasi pertanian bawang merah di Desa Kutabatu 1. Sistem ini ter-integrasi antara perangkat keras dan perangkat lunak yang saling terhubung melalui jaringan Wi-Fi. Sistem menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai pusat kendali, dilengkapi sensor YL-69 (kelembapan tanah), BH-485 (pH tanah), DHT11 (suhu dan kelembapan udara), serta relay dan pompa air untuk penyiraman otomatis. Sistem memantau kondisi lahan secara real-time, mengontrol pompa otomatis/manual, dan menyajikan data melalui aplikasi yang mudah digunakan. Dikendalikan melalui aplikasi Blynk yang menampilkan data secara real-time.



Gambar Rancangan Prototipe

Gambar 4.1 Alat Prototipe

4.2. Hasil dan Pembahasan

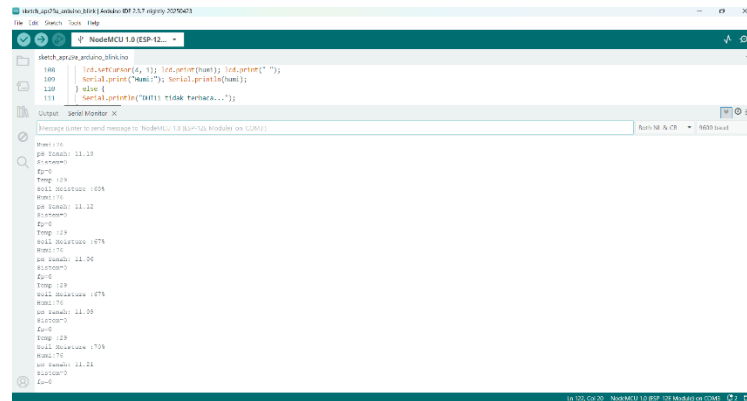
4.2.1 Pengujian Sensor Soil Moisture

Pengujian dilakukan untuk mengetahui akurasi pembacaan sensor soil moisture terhadap kondisi tanah dengan kadar air berbeda. Tanah uji dibagi menjadi tiga kondisi: kering, lembab, dan basah. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor soil moisture mampu mendeteksi perubahan kadar air tanah secara baik sesuai waktu uji coba. Pada pagi hari, kelembaban cenderung tinggi (di atas 65%) karena adanya embun atau sisa penyiraman malam hari. Sedangkan pada sore hari, nilai kelembaban menurun hingga ke bawah 50% akibat proses penguapan.

No	Waktu	Nilai Analog (0–100)	Kelembaban %	Kondisi Tanah
1	Pagi	72	72%	Lembab
2	Siang	52	52%	Normal
3	Sore	49	49%	Mulai kering

Table 4.2.1 Hasil pengujian sensor soil moisture

Sistem pengendalian otomatis menggunakan aplikasi Blynk berhasil mengaktifkan pompa air ketika nilai kelembaban turun di bawah 50%, khususnya pada sore hari. Hal ini menunjukkan sistem bekerja dengan baik dalam menjaga kelembaban tanah tetap optimal bagi pertumbuhan tanaman bawang merah. Kategori kelembaban tanah: > 65% = Lembab, 50–65% = Normal, 40–49% = Mulai Kering, < 40% = Kering.



Gambar 4.2.1. Data Sensor soil moisture

4.2.2 Pengujian sensor pH tanah

Pengujian sensor pH tanah bertujuan untuk mengukur tingkat keasaman atau kebasaaan tanah di lahan uji pengujian dilakukan di beberapa titik tanah.

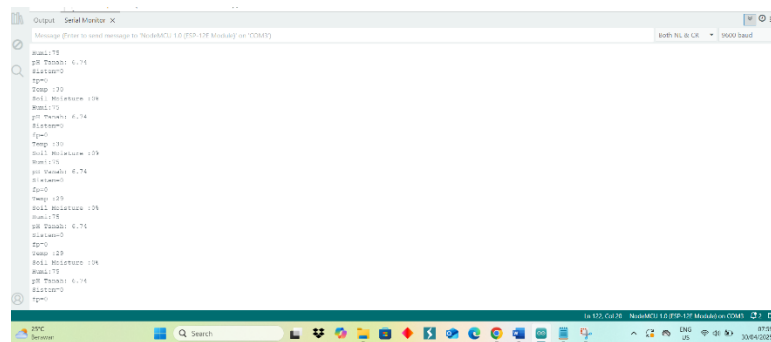
No	Tanah	Hasil Pengukuran pH	Keterangan
1	Tanah Alami (Asli)	5.8	Agak asam
2	Tanah Setelah Pemberian Air Kapur	6.9	Netral mendekati basa
3	Tanah Basah (Setelah hujan)	5.5	Asam

Table 4.2.2 Hasil pengujian sensor pH Tanah

Tujuan dari pengujian sensor pH tanah ini adalah untuk mengevaluasi tingkat akurasi dan keandalan sensor dalam membaca tingkat keasaman tanah pada tanaman cabai. Sensor pH tanah berfungsi untuk mengukur nilai pH atau tingkat keasaman tanah, kemudian mengirimkan dan menyimpan hasil pengukuran tersebut ke dalam database. Data yang diperoleh selanjutnya ditampilkan secara real-time melalui platform website sebagai bagian dari sistem monitoring berbasis IoT.

Secara umum, tanah pada lahan pertanian bawang merah memiliki karakteristik sedikit asam, namun masih berada dalam kisaran optimal

untuk pertumbuhan tanaman. Melalui pengujian ini, dapat diketahui sejauh mana sensor pH tanah mampu memberikan hasil pembacaan yang stabil, akurat, dan sesuai dengan kondisi aktual di lapangan, sehingga mendukung efektivitas sistem monitoring dan pengendalian pertanian berbasis teknologi. Setelah dilakukan perlakuan dengan air kapur, nilai pH tanah meningkat dan mendekati kondisi netral. Sementara itu, setelah hujan, tanah cenderung menjadi lebih asam akibat pencucian ion basa yang larut terbawa air.



Gambar 4.2.2 Nilai pH Tanah

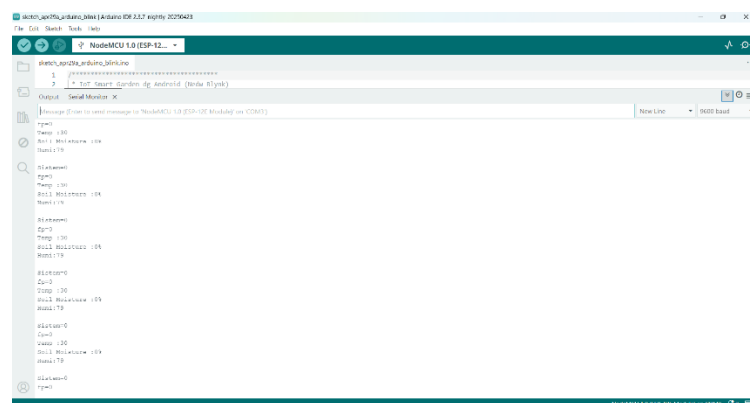
4.2.3 Pengujian sensor suhu

Pengujian sensor suhu bertujuan untuk mengukur suhu dan kelembapan udara di lingkungan sekitar tanaman. Pengujian dilakukan beberapa waktu berbeda, yaitu pagi, siang, dan malam hari, untuk mengetahui variabilitas suhu dan kelembapan sesuai waktu. Berdasarkan hasil uji coba, suhu udara pagi hari cenderung berada pada kategori sejuk ($23\text{--}25^{\circ}\text{C}$), sedangkan siang hari menunjukkan kenaikan yang signifikan hingga mencapai kategori panas ($>30^{\circ}\text{C}$). Sore hari menunjukkan penurunan kembali ke kisaran normal ($28\text{--}30^{\circ}\text{C}$).

No	Waktu	Suhu (°C)	Kelembapan (%)	Keterangan
1	Pagi	26.5	75	Suhu udara normal
2	Siang	32.1	60	Suhu udara tinggi
3	Sore	24.8	85	Suhu udara rendah

Tabel 4.2.3 Hasil Pengujian Sensor suhu

Sensor suhu memberikan data suhu yang stabil dan akurat serta mampu mendeteksi perubahan suhu harian secara real-time. Pola ini penting untuk pemantauan kondisi mikroklimat di lahan bawang merah karena suhu tinggi yang terus menerus dapat memengaruhi kelembaban tanah dan laju penguapan air. Data suhu ini juga menjadi referensi bagi sistem monitoring otomatis untuk mengambil keputusan penyiraman apabila suhu tinggi disertai kelembaban tanah yang rendah. Kategori Suhu Udara: $< 26^{\circ}\text{C}$ = Sejuk, $26\text{--}30^{\circ}\text{C}$ = Normal, $> 30^{\circ}\text{C}$ = Panas.



Gambar 4.2.3. Data Sensor suhu

4.2.4 Pengujian Sistem Otomatisasi Pompa Air

Pengujian sistem otomatisasi dilakukan untuk mengetahui respon dari sistem ketika nilai kelembaban tanah berada di bawah ambang batas. Sistem

ini terdiri dari sensor soil moisture, mikrokontroler NodeMCU ESP8266, modul relay, dan pompa air yang dikendalikan melalui aplikasi Blynk. Ambang batas kelembaban ditentukan pada **50%**, di mana ketika nilai kelembaban $< 50\%$, pompa akan otomatis menyala.

No	Waktu	Kelembaban (%)	Status Pompa	Respon Otomatis	Keterangan
1	Pagi	75	Off	Tidak aktif	Setelah hujan ringan
2	Siang	52	Off	Tidak aktif	Masih cukup lembab
3	Sore	47	ON	Berfungsi	Sistem bekerja baik

Tabel 4.2.4 Hasil Pengujian Respon Pompa Air

Pengujian sistem otomatisasi dilakukan untuk mengetahui respon dari sistem ketika nilai kelembaban tanah berada di bawah ambang batas. Sistem ini terdiri dari sensor soil moisture, mikrokontroler NodeMCU ESP8266, modul relay, dan pompa air yang dikendalikan melalui aplikasi Blynk. Ambang batas kelembaban ditentukan pada **50%**, di mana ketika nilai kelembaban $< 50\%$, pompa akan otomatis menyala.

4.2.5 Pengujian Kontrol Jarak Jauh Melalui Aplikasi Blynk

Pengujian kontrol jarak jauh dilakukan untuk mengevaluasi fungsi monitoring dan pengendalian sistem berbasis IoT melalui aplikasi Blynk. Fitur utama yang diuji meliputi: Monitoring data sensor (kelembaban, suhu,

pH tanah), Pengendalian pompa secara manual melalui tombol virtual Respon waktu sistem terhadap perintah jarak jauh.

NO	KONDISI JARINGAN	PERINTAH	RESPON PERANGKAT	WAKTU RESPON (DETIK)	STATUS
1	Stabil	ON	Pompa aktif	1.2	Berhasil
2	Stabil	OFF	Pompa mati	1.0	Berhasil
3	Terbatas	ON	Pompa aktif	2.8	Berhasil
4	Terbatas	OFF	Pompa mati	3.0	Berhasil
5	Tidak stabil	ON/OFF	Tidak merespons	>5 detik	Gagal

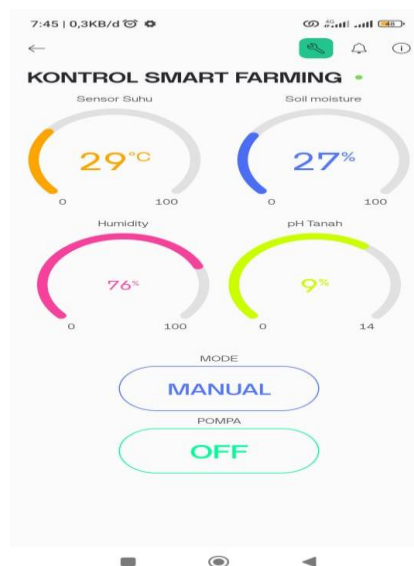
Tabel 4.2.5 pengujian Kontroling aplikasi blynk

sistem Pengujian dilakukan dengan dua mode: Monitoring Otomatis dan Pengendalian Manual via aplikasi Blynk. Dari hasil pengujian, aplikasi Blynk mampu menampilkan data sensor dan stabil asalkan pengguna memiliki akses terhubung ke jaringan internet. Respon waktu sistem terhadap perintah pengendalian pompa rata-rata berada di bawah 2 detik, yang menunjukkan performa jaringan yang baik.

Pengujian dilakukan untuk memastikan sistem dapat dimonitoring dan dikendalikan dari jarak jauh menggunakan aplikasi Blynk. Hasilnya, data dari sensor seperti kelembaban tanah, suhu, dan pH Tanah berhasil tampil di aplikasi dengan waktu respon sekitar 2–3 detik saat diuji dari jarak 10 meter. Pompa air juga berhasil dikendalikan secara manual melalui tombol

virtual di aplikasi. Saat tombol dinyalakan atau dimatikan dari jarak ± 12 m, pompa merespons dalam waktu ± 3 detik.

Pengujian juga dilakukan sambil berpindah lokasi menggunakan jaringan seluler hingga jarak ± 20 m. Data tetap ter-update meskipun terkadang terjadi sedikit keterlambatan jika sinyal lemah. Namun, saat koneksi internet tidak tersedia, baik monitoring maupun pengendalian tidak bisa dilakukan. Artinya, sistem sangat bergantung pada koneksi Wi-Fi yang stabil.



Gambar 4.2.5 Kontroling aplikasi blynk

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap Sistem Monitoring Pengendali Jarak Jauh Untuk Optimalisasi Pertanian Bawang Merah Berbasis Iot Di Desa Kuta Batu 1 maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem monitoring dan pengendali berbasis Internet of Things (IoT) yang dirancang dan diimplementasikan mampu berfungsi dengan baik dalam memantau kondisi lingkungan lahan pertanian bawang merah secara real time. Sistem ini mengintegrasikan beberapa sensor, yakni sensor kelembaban tanah Soil Moisture YL-69, sensor pH tanah (BH-485), sensor suhu dan kelembaban udara (DHT11). yang terhubung dengan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dan ditampilkan melalui smartphone aplikasi Blynk.
2. Sistem pengendali jarak jauh yang menggunakan relay dan pompa air telah berjalan sesuai dengan parameter yang ditentukan. cara kerja sistem memungkinkan pompa air secara otomatis saat kelembaban tanah berada di bawah ambang batas tertentu, dan menghentikan kerja pompa ketika tingkat kelembaban telah mencapai nilai optimal. Hal ini menunjukkan bahwa sistem dapat melakukan secara baik.
3. Penerapan teknologi IoT dalam sistem ini memberikan kontribusi nyata terhadap efisiensi kegiatan pertanian, khususnya dalam proses pemantauan dan pengendalian kondisi lahan. Sistem ini mampu mengurangi ketergantungan terhadap observasi manual dan meningkatkan kecepatan serta ketepatan dalam pengambilan keputusan

oleh petani, sehingga mendukung upaya optimalisasi produksi pertanian bawang merah di Desa Kutabatu 1.

4. Sistem ini memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut, baik dari aspek teknis maupun fungsional. Dari sisi teknis, peningkatan akurasi sensor dan ketahanan perangkat di lapangan dapat ditingkatkan. Sementara dari sisi fungsional, sistem dapat diperluas dengan fitur tambahan seperti integrasi data cuaca, peringatan berbasis notifikasi, serta pengelolaan data historis untuk analisis pertanian berbasis data.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Untuk pengembangan sistem ke depan, disarankan agar ditambahkan fitur notifikasi otomatis, seperti melalui pesan WhatsApp atau email, agar petani bisa segera mengetahui jika terjadi kondisi tidak normal pada lahan, seperti tanah terlalu kering atau pH tanah tidak seimbang.
2. Sistem ini sebaiknya dilengkapi dengan penyimpanan data historis, sehingga petani bisa melihat riwayat kondisi lingkungan lahan. Dengan begitu, mereka bisa lebih mudah menganalisis dan mengambil keputusan berdasarkan data dari waktu ke waktu.
3. Untuk pemakaian di lahan pertanian yang lebih luas atau di daerah yang sulit listrik, disarankan menggunakan sumber energi alternatif seperti panel surya agar sistem tetap bisa berjalan dengan baik.

4. Perlu diadakan pelatihan kepada para petani, agar mereka bisa lebih memahami cara kerja sistem, serta mampu mengoperasikan dan merawat alat-alatnya secara mandiri.
5. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan sistem ini lebih lanjut, misalnya dengan menambahkan kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) agar sistem bisa memberikan saran otomatis tentang kapan menyiram tanaman atau tindakan lain yang diperlukan berdasarkan kondisi lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, Muh, et al. "Perancangan Sistem Pemantauan Kelembaban Tanah,Udara Dan Suhu Pada Tanaman Bawang Merah Menggunakan IoT." *Prosiding Seminar Nasional Sistem Informasi Dan Teknologi (SISFOTEK) Ke 4*, 2023, pp. 102–08.
- Bagaskara, Kevin, et al. "Sistem Kontrol Dan Monitoring Pada Tanaman Bawang Merah Berbasis Iot." *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 7, no. 1, 2023, pp. 873–80, <https://doi.org/10.36040/jati.v7i1.6177>.
- Doni, Rahmad, et al. "Perancangan Sistem Berkelanjutan Untuk Budidaya Bawang Merah." *UNES Journal of Information System*, vol. 8, no. 2, 2023, pp. 91–104, <https://fe.ekasakti.org/index.php/UJIS>.
- Dwiyatno, Saleh, et al. "S Smart Agriculture Monitoring Penyiraman Tanaman Berbasis Internet of Things." *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset Dan Observasi Sistem Komputer*, vol. 9, no. 1, 2022, pp. 38–43, <https://doi.org/10.30656/prosisko.v9i1.4669>.
- Fahroni, Maulana Risqon. *Otomatisasi Penyiraman Tanaman Bawang Merah Dengan Metode Irigasi Kabut Berbasis Arduino Dan IOT*. 2020, pp. 1–64, <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/28698>.
- FAUZIAH, SYARIFAH ASMUL. *Rancang Bangun Sistem Informasi Monitoring Dan Kontroling Tanaman Bawang Merah Berbasis Internet of Things*. 2022.
- Isnanto, R. F., et al. "Smart Farming: Thinger. Io Sebagai Web Monitoring Kondisi Tanah Dengan Menerapkan Konsep Internet of Things." *Generic*, 2021, pp. 46–50, <http://generic.ilkom.unsri.ac.id/index.php/generic/article/view/139%0Ahttp://generic.ilkom.unsri.ac.id/index.php/generic/article/download/139/122>.
- Mataram, Universitas Teknologi, et al. *Penerapan Internet of Things (IoT) Untuk Pemantauan Dan Pengendalian Otomatis Pemupukan Tanaman Bawang Merah*. no. 4, 2024, pp. 199–210.
- Oleh, Disusun, et al. *SISTEM MONITORING CERDAS TANDON AIR BERBASIS INTERNET OF THINGS SISTEM MONITORING CERDAS TANDON AIR*. 2024.
- Rahmat Saputra. "5.Sistem Monitoring Kelembaban Tanah Dan Suhu Greenhouse Tanaman Bawang Merah Berbasis Iot." *Jurnal Perencanaan, Sains, Teknologi, Dan Komputer*, vol. 4, no. 1, 2021, pp. 981–90.
- Wayan Redi Aryanta, I. "I Wayan Redi Aryanta BAWANG MERAH DAN MANFAATNYA BAGI KESEHATAN I Wayan Redi Aryanta." *E-Jurnal Widya Kesehatan*, vol. 1, no. 1, 2019, pp. 1–7.

LAMPIRAN

1. Surat penetapan dosen pembimbing.



PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING
PROPOSAL/SKRIPSI MAHASISWA
NOMOR : 249/IL3-AU/UMSU-09/F/2025

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan Persetujuan permohonan judul penelitian Proposal / Skripsi dari Ketua / Sekretaris.

Program Studi : Teknologi Informasi
Pada tanggal : 18 Februari 2025

Dengan ini menetapkan Dosen Pembimbing Proposal / Skripsi Mahasiswa.

Nama : Ukhairi Alpatih
NPM : 2009020048
Semester : X (Sepuluh)
Program studi : Teknologi Informasi
Judul Proposal / Skripsi : Sistem Monitoring Dan [Engenadali Jarak Jauh Untuk Optimalisasi Pertanian Bawang Merah Berbasis IOT (Studi Kasus: Desa KutaBatu 1)

Dosen Pembimbing : Martiano, S. Pd, S. Kom, M. Kom.

Dengan demikian di izinkan menulis Proposal / Skripsi dengan ketentuan

1. Penulisan berpedoman pada buku panduan penulisan Proposal / Skripsi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi UMSU
2. Pelaksanaan Sidang Skripsi harus berjarak 3 bulan setelah dikeluarkannya Surat Penetapan Dosen Pembimbing Skripsi.
3. **Proyek Proposal / Skripsi dinyatakan " BATAL " bila tidak selesai sebelum Masa Kadaluaarsa tanggal : 18 Februari 2026**
4. Revisi judul.....

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Ditetapkan di : Medan
 Pada Tanggal : 19 Sya'ban 1446 H
 18 Februari 2025M



Dekan
Dr. Al-Khoirizmi, M.Kom.
NIDN : 0127099201

Cc. File



2. Letter of Acceptance



LETTER OF ACCEPTANCE

Subject:

Abstract Acceptance: Remote Monitoring and Control System for Optimizing Shallot Farming Based on IoT in Kuta Batu 1 Village

Dear Mr Ukhairi Alpatih,

Congratulations!

We are thrilled to inform you that your abstract titled **Remote Monitoring and Control System for Optimizing Shallot Farming Based on IoT in Kuta Batu 1 Village** has been accepted for presentation at ICGSTM2025. Your contribution is valued, and we look forward to your insights enriching our conference discussions.

Please remember to complete your payment by June 25, 2025. Additionally, we kindly request that you submit your full paper through the ICGSTM2025 website (URL: <https://icgstms2025.newinti.edu.my/registration>) for publication by June 30, 2025.

We also encourage you to extend this opportunity to your colleagues and students, fostering a collaborative environment to address the pressing global sustainability challenges and explore the role of green technology in addressing them.

Thank you once again for your contribution, and we wish you a productive day ahead.

Best regards,

4th International Conference on Green Sustainable Technology and Management (ICGSTM2025)

3. Hasil Cek Turnitin

SKRIPSI_UKHARI_ALFATIH_FINAL-1760122141805

ORIGINALITY REPORT

23%	21%	10%	10%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.unhas.ac.id Internet Source	3%
2	ejournal.itn.ac.id Internet Source	2%
3	sistemasi.ftik.unisi.ac.id Internet Source	2%
4	ejournal.sisfokomtek.org Internet Source	1%
5	docplayer.info Internet Source	1%
6	media.neliti.com Internet Source	1%
7	dspace.uui.ac.id Internet Source	1%
8	123dok.com Internet Source	1%
9	www.scribd.com Internet Source	1%
10	eprints.itn.ac.id Internet Source	1%
11	aira.or.id Internet Source	1%
12	eprints.poltektegal.ac.id Internet Source	1%

13	Submitted to Universitas Muria Kudus Student Paper	<1 %
14	Submitted to Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Student Paper	<1 %
15	www.seminar.iaii.or.id Internet Source	<1 %
16	Submitted to Institut Teknologi Nasional Malang Student Paper	<1 %
17	www.mertani.co.id Internet Source	<1 %
18	Submitted to Universitas Bengkulu Student Paper	<1 %
19	tunasbangsa.ac.id Internet Source	<1 %
20	repository.itelkom-pwt.ac.id Internet Source	<1 %
21	Submitted to UIN Ar-Raniry Student Paper	<1 %
22	amphbilombok.blogspot.com Internet Source	<1 %
23	openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id Internet Source	<1 %
24	repositori.usu.ac.id Internet Source	<1 %
25	repository.umsu.ac.id Internet Source	<1 %
26	Submitted to Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara	<1 %

Student Paper

27	Submitted to Universitas Muslim Indonesia Student Paper	<1 %
28	Indah Vusvita Sari, Diah Ranny Darmayanti, Cyntia Widasari, Wira Indani, Mutiara Widasari Sitopu. "SISTEM OTOMATIS PENYIRAMAN DAN PEMUPUKAN TANAMAN TIN MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ESP32", Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan, 2024 Publication	<1 %
29	Aliffian Irfianto, M. Dewi Manikta Puspitasari, Elsanda Merita Indrawati, Agus Suwardono. "Efektivitas Penyiram Tanaman Bawang Merah Otomatis Menggunakan Sensor Moisture Soil dan Modul GSM", Nusantara of Engineering (NOE), 2025 Publication	<1 %
30	Submitted to Fakultas Teknik Student Paper	<1 %
31	Submitted to Universitas Andalas Student Paper	<1 %
32	Submitted to Universitas Jember Student Paper	<1 %
33	Submitted to Universitas Mercu Buana Student Paper	<1 %
34	es.scribd.com Internet Source	<1 %
35	hukumpress.blogspot.com Internet Source	<1 %
36	Nilfred Patawaran, Efraim K. M. Mogogibung, Cessi Rumondor. "SISTEM SMART GARDEN	<1 %

BERBASIS SENSOR KELEMBAPAN UNTUK
EFISIENSI PENGELOLAAN AIR", Indonesian
Journal of Intelligence Data Science, 2024

Publication

37	Rangga Adi Nugraha, RR Hajar Puji Sejati. "IMPLEMENTASI SISTEM PEMANTAUAN PENYIRAMAN TANAMAN CABAI BERBASIS IOT", Djtechno: Jurnal Teknologi Informasi, 2024	<1 %
38	Submitted to Universitas Pamulang	<1 %
39	Submitted to itera	<1 %
40	www.journal.irpi.or.id	<1 %
41	kodepos99.com	<1 %
42	pdfs.semanticscholar.org	<1 %
43	www.e-journal.stmiklombok.ac.id	<1 %
44	id.scribd.com	<1 %
45	id.wikipedia.org	<1 %
46	repository.usni.ac.id	<1 %
47	Uray Ristian, Hirzen Hasfani, Uray Syaziman Kesuma Wijaya. "IMPLEMENTASI CHANGE DETECTION UNTUK EFISIENSI PENGIRIMAN	<1 %

PAKET DATA PADA IOT MASTER-SLAVE DI
GREENHOUSE", Djtechno: Jurnal Teknologi
Informasi, 2024

Publication

48	ejournal.up45.ac.id Internet Source	<1 %
49	gamue4ever.blogspot.com Internet Source	<1 %
50	repo.stimata.ac.id Internet Source	<1 %
51	www.metrosulteng.com Internet Source	<1 %
52	Zoelkarnain Rinanda Tembusai, Benny Armando. "Sistem Monitoring Kualitas Tanah Tanaman Hias Berbasis IoT dengan Sensor pH", Jurnal Minfo Polgan, 2024 Publication	<1 %
53	ammaramru.com Internet Source	<1 %
54	garuda.kemdikbud.go.id Internet Source	<1 %
55	geograf.id Internet Source	<1 %
56	greenpub.org Internet Source	<1 %
57	repo.unikadelasalle.ac.id Internet Source	<1 %
58	Aji Nur Iman, Suyud Widiono. "PERANCANGAN APLIKASI SMART GREENHOUSE BERBASIS IOT UNTUK OPTIMALISASI PERTUMBUHAN SAYURAN",	<1 %

Jurnal Informatika dan Rekayasa Elektronik,
2024

Publication

-
- 59 Ashadi Amir, Untung Suwardoyo, Irnintha Nanda Pratami Irwan. "Measurement and Monitoring System for Agricultural Soil Environmental Parameters Based on the Internet of Things", Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering, 2025 <1 %
-
- Publication

- 60 Dadi Permadi, Epa Rosidah Apipah, Yoga Amundiasmo, Nurobiyanto Nurobiyanto. "Perancangan dan Simulasi Sistem Fire Alarm Berbasis Arduino Terintegrasi dengan Labview", Innovative: Journal Of Social Science Research, 2025 <1 %
-
- Publication

Exclude quotes Off
Exclude bibliography On

Exclude matches Off