

# Perancangan Smart Farming Berbasis IoT untuk Monitoring dan Controlling Tanaman Padi

*by Mahfud .*

---

**Submission date:** 01-Jul-2023 04:32AM (UTC-0700)

**Submission ID:** 2125062517

**File name:** Jutisi-Ezzania\_Alfiyanti\_revisi2.pdf (693.71K)

**Word count:** 4455

**Character count:** 28173

# Perancangan Smart Farming Berbasis IoT untuk Monitoring dan Controlling Tanaman Padi

4  
<http://dx.doi.org/10.28932/jutisi.vXiX.X>

Riwayat Artikel

Received: xx Bulan 20xx | Final Revision: xx Bulan 20xx | Accepted: xx Bulan 20xx

Creative Commons License 4.0 (CC BY – NC)



Ezzania Alfiyanti<sup>1</sup>, Anton Breva Yunanda<sup>2</sup>

Jurusan Teknik Informatika, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
Jl. Semolowaru No.45, Sukolilo, Surabaya, 60118, Indonesia

<sup>1</sup>1461900185@surel.untag-sby.ac.id

<sup>2</sup>antonbreva@untag-sby.ac.id

<sup>✉</sup>Corresponding author: email.penulis-corr@domain.extensi

**Abstrak** — Pada era kemajuan teknologi dan pertumbuhan populasi yang terus meningkat, inovasi dalam bidang pertanian menjadi penting untuk memenuhi permintaan pangan yang meningkat. Tujuan dari penelitian yang dilakukan untuk membuat rancangan sistem *monitoring* dan *controlling* berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk penyiraman otomatis dan pengusiran hama di area penanaman bibit padi. Dalam konteks pertanian di Indonesia, di mana padi merupakan makanan pokok masyarakat, ketersediaan bibit padi yang berkualitas dan perlindungan terhadap hama menjadi faktor penting dalam meningkatkan produksi. Namun, seringkali petani menghadapi masalah dalam pengelolaan pembibitan padi, seperti masalah pengairan dan serangan hama. Dalam penelitian ini, penulis membangun prototype IoT menggunakan sensor kelembapan tanah untuk mengatur penyiraman otomatis dan sistem pengusiran hama untuk menjaga kualitas tumbuhnya bibit. Sistem ini bertujuan untuk memudahkan petani dalam memproduksi bibit padi yang berkualitas. Metode yang digunakan melibatkan penggunaan mikrokontroler ESP32 sebagai inti sistem, serta berbagai sensor untuk mendapatkan data dan mengontrol kondisi lingkungan tumbuh bibit padi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini beroperasi dengan optimal dan memberikan hasil positif. Sensor memberikan data yang akurat dan tindakan kontrol yang tepat. Prototype ini memberikan kemudahan bagi petani dalam memproduksi bibit padi yang berkualitas dengan mengatur penyiraman dan melindungi tanaman dari serangan hama. Selain itu, penelitian lebih lanjut dapat dilakukan untuk memperluas aplikasi sistem ini pada tanaman lain dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya untuk pertanian yang lebih efisien. Dengan adanya inovasi seperti ini, diharapkan pertanian dapat memenuhi permintaan pangan yang terus meningkat dengan lebih efektif dan efisien.

20  
**Kata kunci**— Internet of Things (IoT); Monitoring; Pengusiran hama; Penyiraman Otomatis; Smart Farming

## Designing IoT Based Smart Farming for Monitoring and Controlling Rice Plants

**Abstract** — In an era of technological advancements and increasing population growth, innovation in the field of agriculture has become crucial to meet the rising demand for food. The objective of the conducted research is to develop a design for an Internet of Things (IoT) based monitoring and controlling system for automatic irrigation and pest control in the rice seedling cultivation area. In the agricultural context of Indonesia, where rice is the staple food for the population, the availability of high-quality rice seedlings and protection against pests are important factors in enhancing production. However, farmers often face challenges in managing rice seedling cultivation, such as irrigation issues and pest infestations. In this research, the author builds an IoT prototype using soil moisture sensors to regulate automatic irrigation and a pest control system to ensure the quality growth of seedlings. The system aims to facilitate farmers in producing high-quality rice seedlings. The method involves utilizing the ESP32

microcontroller as the core of the system, along with various sensors to collect data and control the environmental conditions for rice seedling growth. The testing results demonstrate that the system operates optimally and yields positive outcomes. The sensors provide accurate data and appropriate control actions. This prototype provides convenience for farmers in producing quality rice seedlings by managing irrigation and protecting plants from pest attacks. Furthermore, further research can be conducted to expand the application of this system to other crops and optimize resource utilization for more efficient agriculture.

**Keywords**— Automatic irrigation; Internet of Things (IoT); Monitoring; Pest control; Smart farming

## I. PENDAHULUAN

Pertanian merupakan sektor krusial dalam memenuhi kebutuhan pangan global. Namun, tantangan dalam pertanian seperti perubahan iklim, keterbatasan sumber daya air, dan serangan hama seringkali menghambat produktivitas dan kualitas hasil panen. Oleh karena itu, pengembangan teknologi pertanian yang inovatif menjadi penting untuk meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan pertanian.

Dengan bertambahnya penduduk yang semakin banyak di Indonesia dan meningkatnya kesadaran akan kebutuhan pangan, permintaan terhadap produksi bahan pokok semakin meningkat. Di Indonesia, nasi merupakan salah satu makanan pokok yang penting bagi masyarakat. Nasi telah menjadi bagian dari budaya makan di Indonesia. Selain itu, nasi juga merupakan sumber utama yang mendukung pertumbuhan manusia. Baik bayi maupun orang tua, semua membutuhkan nasi untuk tumbuh dan berkembang. Ketersediaan bibit padi yang berkualitas menjadi faktor dalam keberhasilan pertanian. Namun, saat ini, upaya perbaikan bibit padi belum dapat menjamin adanya ketersediaan bibit yang berkualitas secara memadai.

Tanaman padi dapat ditemui dengan mudah di sekitar kita, terutama di daerah pedesaan seperti Dusun Banjarsari, Desa Banjarmadu, Kecamatan Karanggeneng, Kabupaten Lamongan. Secara umum, mata pencaharian utama masyarakat di Desa Banjarmadu adalah sebagai petani. Namun, seringkali mereka menghadapi hambatan dalam mengelola bibit padi, terutama terkait masalah pengairan dan serangan hama.

Dengan adanya permasalahan di atas, konsep Smart Farming atau pertanian pintar menjadi solusi yang menjanjikan. Smart Farming memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi, terutama *Internet of Things (IoT)*, untuk mengintegrasikan sistem pemantauan dan pengendalian dalam pertanian. Dengan menerapkan IoT dalam pertanian, petani dapat memantau dan mengendalikan berbagai aspek budidaya, termasuk penyiraman dan pengendalian hama.

Salah satu tanaman penting dalam pertanian adalah padi. Penyiraman yang tepat pada saat yang tepat dan pengendalian hama yang efektif sangat penting dalam budidaya padi yang sukses. Namun, dalam praktiknya, penyiraman yang tidak teratur dan serangan hama yang tidak terkendali dapat mengurangi produktivitas dan kualitas panen padi.

## II. DASAR TEORI

### A. Pengertian *Internet of Things*

*Internet of Things (IoT)* adalah ide atau konsep di mana objek-objek fisik di sekitar kita, seperti perangkat elektronik, kendaraan, peralatan rumah tangga, atau bahkan manusia, dilengkapi dengan sensor, perangkat lunak, dan koneksi internet yang memungkinkannya saling berkomunikasi dan berbagi data dengan infrastruktur yang terhubung.

Dalam IoT, objek-objek tersebut dapat mengumpulkan data secara otomatis, mengirimkan data tersebut melalui jaringan, dan menerima instruksi atau tanggapan dari sistem pusat atau perangkat lainnya. Data yang dikumpulkan dan diproses dapat digunakan untuk berbagai tujuan, seperti pemantauan lingkungan, pengaturan otomatis, analisis prediktif, dan pengambilan keputusan yang lebih baik.

Dalam praktiknya, IoT digunakan dalam berbagai bidang, termasuk rumah pintar, kota cerdas, industri, pertanian, kesehatan, transportasi, dan masih banyak lagi. Dengan memanfaatkan konektivitas dan analisis data yang diperoleh melalui IoT, diharapkan dapat tercipta sistem yang lebih efisien, produktif, aman, dan nyaman dalam berbagai aspek kehidupan sehari-hari.

### B. Pengertian *Smart Farming*

Smart farming adalah pendekatan inovatif dalam praktik pertanian yang memanfaatkan teknologi, termasuk *Internet of Things (IoT)*, analitika data, kecerdasan buatan (*artificial intelligence*), dan solusi sensor untuk memantau, mengelola, dan mengoptimalkan proses pertanian. Tujuan utamanya adalah untuk meningkatkan efisiensi dari pemanfaatan sumber daya seperti air, energi, dan pupuk, memantau kondisi tanaman secara real-time, mengoptimalkan jadwal penyiraman dan pemupukan, serta mengidentifikasi dan mengendalikan hama dan penyakit tanaman dengan presisi.

Smart Farming melibatkan penggunaan sensor yang terpasang di lahan pertanian untuk mengumpulkan data terkait kelembaban tanah, suhu udara, tingkat keasaman (pH), tingkat nutrisi, dan faktor-faktor lingkungan lainnya. Data ini kemudian dikirim melalui jaringan internet ke platform analitik yang menerapkan kecerdasan buatan untuk menganalisis dan memberikan rekomendasi kepada petani dalam mengoptimalkan kegiatan pertanian.

Smart Farming dapat mencakup berbagai aspek pertanian, termasuk budidaya tanaman, pemeliharaan ternak, penggunaan air, manajemen penyakit tanaman, pengendalian hama, pemantauan panen, dan manajemen pasca-panen. Dengan memanfaatkan teknologi canggih, Smart Farming bertujuan untuk menciptakan pertanian yang lebih efisien, berkelanjutan, dan ramah lingkungan, serta meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil pertanian.

### C. Implementasi Internet of Things dalam Pertanian

*Internet of Things* dalam pertanian merujuk pada penerapan teknologi IoT dalam konteks pertanian untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan keberlanjutan praktik pertanian. Ini melibatkan penggunaan sensor, perangkat terhubung, dan sistem pemantauan yang saling terhubung melalui jaringan internet untuk mengumpulkan, mengirimkan, dan menganalisis data yang berkaitan dengan aspek pertanian. Sensor-sensor IoT dapat digunakan untuk memantau kondisi lingkungan pertanian, seperti suhu, kelembaban, cahaya matahari, dan tingkat keasaman (pH) tanah. Data yang dikumpulkan ini dapat membantu petani memahami kondisi lingkungan di sekitar tanaman dan mengambil keputusan yang tepat terkait penyiraman, pencahayaan, dan manajemen lingkungan. IoT dapat digunakan untuk mengoptimalkan penggunaan air dalam pertanian. Sensor kelembaban tanah dan cuaca dapat memberikan informasi yang diperlukan untuk mengatur jadwal dan jumlah penyiraman yang tepat. Selain itu, sistem pemantauan pintar dapat mendeteksi kebocoran dan mengontrol penggunaan air secara efisien. IoT dapat digunakan untuk mendeteksi serangan hama dan penyakit secara dini. Sensor yang terhubung dapat mengidentifikasi adanya perubahan dalam pola tingkah laku serangga atau gejala penyakit pada tanaman. Hal ini memungkinkan petani untuk mengambil tindakan pengendalian dengan cepat, sehingga dapat mencegah penyebaran dan kerusakan yang lebih lanjut.

Dengan menerapkan IoT dalam pertanian, petani dapat meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya, mengoptimalkan produksi dan kualitas hasil pertanian, mengurangi biaya operasional, dan menerapkan praktik pertanian yang lebih berkelanjutan. Teknologi IoT memberikan peluang baru dalam transformasi digital pertanian dan membuka potensi untuk pertanian yang lebih cerdas, terhubung, dan efisien di masa depan.

## III. METODE PENELITIAN

### A. Alat Penelitian

Untuk mendukung penelitian ini, beberapa alat/komponen diperlukan, yang terdiri dari::

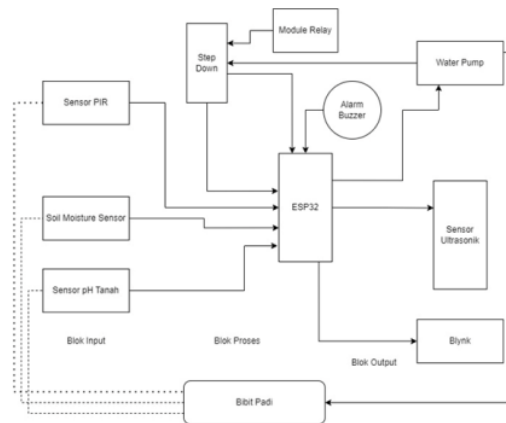
- ESP32
- Soil Moisture Sensor
- Sensor PIR (Passive Infra Red)
- Sensor pH Tanah
- Sensor Ultrasonic HC-SR04
- Micro Water Pump
- Module Relay
- Transformator (Trafo) Step Down
- Buzzer Alarm
- Power Adaptor
- Kabel Jumper

*Software* (Perangkat Lunak) yang diperlukan pada penelitian ini yang terdiri dari:

- Microsoft Windows 11
- Arduino IDE 1.8.19
- Fritzing
- Blynk

### B. Perancangan Sistem

Pada tahap perancangan sistem, ada dua proses yang harus dilaksanakan, yaitu membuat perancangan alat dan perancangan *software*. Desain dan prototype sistem *monitoring* dan *controlling* berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk penyiraman otomatis dan pengusiran hama di area penanaman bibit padi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Blok

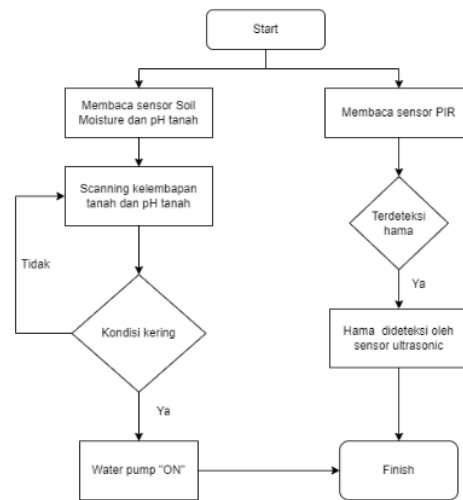
Diagram blok yang ditunjukkan di atas terdiri dari tiga bagian yang mencakup blok input, blok proses, dan blok output. Setiap bagian memiliki fungsi dan peran khusus yang memungkinkan sistem untuk beroperasi dengan efektif. Peran dari blok input adalah menerima input dari parameter yang diukur oleh sensor, blok proses sebagai pengontrol pusat atau pemroses sistem, sedangkan blok output bertindak sebagai indikator dan keluaran yang dapat dipantau dan diukur. Berdasarkan diagram blok di atas, proses pemantauan dan pengendalian sistem adalah sebagai berikut:

- 1) Blok input terdiri dari tiga parameter utama, yaitu pH tanah, kelembapan tanah, dan serangan hama. Sensor digunakan untuk mengukur parameter-parameter ini, dan hasil pengukuran sensor tersebut diubah menjadi nilai-nilai tertentu, seperti tegangan, arus, atau hambatan.
- 2) Pembacaan nilai sensor dikirim dan diolah oleh mikrokontroler pada blok proses. Sementara itu, nilai parameter yang diukur juga dikirim ke server aplikasi melalui jaringan internet yang terhubung.
- 3) Hasil pengukuran parameter dapat dilihat melalui aplikasi yang terpasang pada smartphone. Aplikasi tersebut menyediakan panel monitor dan panel kontrol untuk memantau dan mengendalikan sistem secara visual..

Dengan demikian, sistem ini memungkinkan pengguna untuk memantau dan mengontrol kondisi tanaman padi secara efisien melalui smartphone dengan bantuan sensor, mikrokontroler, dan jaringan internet yang terhubung.

### C. Flowchart Sistem

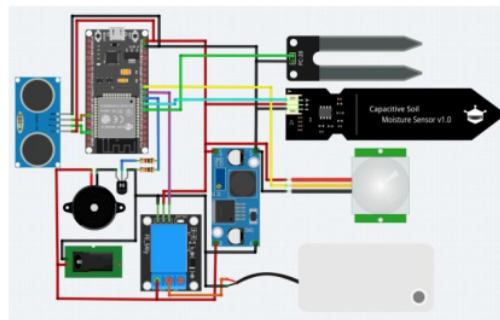
Flowchart sistem adalah representasi grafis atau diagram yang menggambarkan urutan langkah-langkah atau proses dalam sistem atau program komputer. Flowchart sistem memberikan panduan visual tentang bagaimana sistem bekerja, mulai dari awal hingga akhir, termasuk masukan, keluaran, dan tindakan yang dilakukan dalam setiap langkah. Flowchart sistem digunakan untuk menggambarkan logika, alur kontrol, dan alur data dalam sistem yang kompleks. Dengan menggunakan simbol-simbol standar yang terdefinisi dengan jelas, flowchart sistem membantu memahami dan mengkomunikasikan bagaimana sistem bekerja secara visual dan terstruktur.



Gambar 2 Flowchart Sistem

#### D. Perancangan Alat

Dalam merancang perangkat keras, penulis menggunakan perancangan elektrik yang direpresentasikan dalam bentuk gambaran rangkaian elektrik. Pembuatan perancangan elektrik ini mengikuti rangkaian elektrik pada perangkat aslinya, sehingga memberikan gambaran dan menjadi sumber evaluasi yang dilihat dalam bentuk file atau gambar. Perancangan elektrik ini menggunakan software Fritzing, yang membantu proses pembuatan rangkaian elektrik dengan referensi alat yang disediakan.

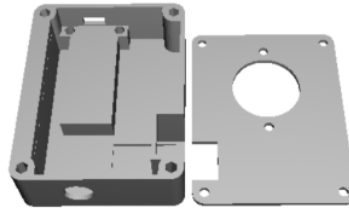


Gambar 3 Rancangan Alat

Pada skema perancangan elektrik tersebut, dapat disimpulkan rencana penerapannya yaitu:

- 1) Sensor Soil Moisture fungsinya untuk mengetahui kondisi kelembapan pada tanaman bibit padi dengan menghubungkan sensor ke mikrokontroler ESP32 lalu komponen dikendalikan oleh ESP32 sebagai pembuatan programnya.
- 2) Sensor PIR (Passive Infra Red) fungsinya untuk mendeteksi adanya pergerakan dari serangan hama dengan menghubungkan sensor ke mikrokontroler ESP32 lalu komponen dikendalikan oleh ESP32 sebagai pembuatan program yang akan tampil di aplikasi Blynk yang sudah terinstall di smartphone.
- 3) Sensor pH tanah digunakan untuk mengetahui nilai keasaman atau kebasaaan (pH) dari tanah. Pengukuran pH tanah memiliki kepentingan yang signifikan karena pH yang sesuai memainkan peran utama dalam ketersediaan nutrisi bagi tanaman dan pertumbuhan mereka. Apabila pH tanah terlalu rendah atau terlalu tinggi, tanaman tidak dapat menyerap nutrisi secara efektif. Karena itu, pengukuran pH tanah dapat membantu petani atau pakar pertanian dalam mengatur tingkat pH tanah agar sesuai dengan kebutuhan pertumbuhan optimal tanaman.

#### E. Perancangan Desain Box



Gambar 4 Perancangan Desain Box

Box ini berfungsi dalam penyimpanan komponen alat agar terhindar dari gangguan luar dan menjaga keamanan saat terjadi gangguan dalam aliran listrik. Komponen yang dipasang dalam box yaitu ESP32, trafo step down, module relay, dan buzzer alarm.

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap ini memiliki tujuan untuk memvalidasi modul-modul agar pengguna dapat memberikan masukan kepada pengembang aplikasi. Selain itu, penerapan untuk perancangan prototype smart farming berbasis *Internet of Things (IoT)* untuk sistem *monitoring* dan *controlling* pada tanaman padi ini menggunakan komponen utama, yaitu ESP32 sebagai pengendali komponen lainnya. Prototype smart farming ini memiliki sistem otomatis, yang dimana sistem akan mengetahui kondisi kelembapan tanah, pH tanah. Selain itu sistem juga dapat melakukan penyiraman otomatis dan mendeteksi adanya hama secara otomatis.

##### A. Pembuatan prototype

Pembuatan prototype merupakan langkah yang dilakukan setelah proses merangkai alat, pada tahap ini juga dilakukan pemasangan alat pada prototype. Untuk bahan yang digunakan yaitu nampan plastic sebagai alas tanaman padi dan box container sebagai penempatan medianya.



Gambar 5 Prototype Tampak Depan



Gambar 6 Prototype Tampak Atas



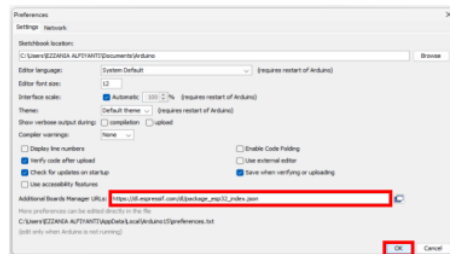
Gambar 7 Prototype Tampak Samping Kiri

### B. Instalasi Board ESP32 Pada Arduino IDE

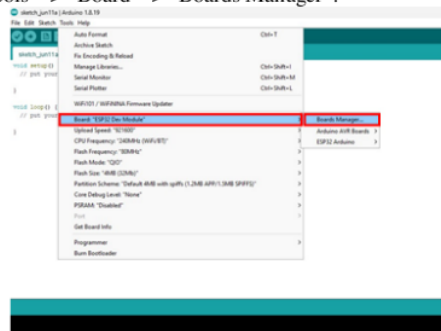
ESP ini diintegrasikan dengan Arduino IDE seperti yang dilakukan untuk ESP8266. Plugin ini memungkinkan penggunaan Arduino IDE untuk memprogram ESP32 dan menggunakan bahasa pemrograman yang sama.

Berikut adalah Langkah-langkah menginstal Board ESP32 pada Arduino IDE:

- 1) Buka Arduino IDE dan pergi ke "File" -> "Preferences".
- 2) Di jendela Preferences, temukan kolom "Additional Boards Manager URLs" dan klik ikon edit yang ada di sebelah kanannya.
- 3) Tambahkan URL berikut ke dalam kolom tersebut: [https://dl.espressif.com/dl/package\\_esp32\\_index.json](https://dl.espressif.com/dl/package_esp32_index.json). Jika ada URL lain yang sudah ada sebelumnya, pisahkan dengan tanda koma (,).
- 4) Klik "OK" untuk menyimpan pengaturan.

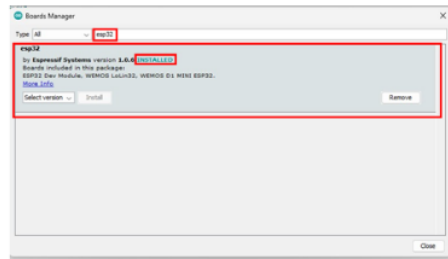


- 5) Selanjutnya, pergi ke "Tools" -> "Board" -> "Boards Manager".



- 6) Di jendela Boards Manager, cari "esp32" menggunakan kotak pencarian di atas. Kemudian, pilih "esp32 by Espressif Systems" dan klik tombol "Install". Proses pengunduhan dan instalasi akan dimulai.
- 7) Setelah instalasi selesai, Anda akan melihat pesan "Installed" di sebelah nama papan ESP32.





8) Setelah instalasi selesai, Anda dapat memilih papan ESP32 dari "Tools" -> "Board" -> "ESP32 Arduino" dalam Arduino IDE.

9) Sekarang Anda dapat memprogram dan mengunggah kode ke papan ESP32 melalui Arduino IDE.

Dengan mengikuti langkah-langkah di atas, sekarang dapat menggunakan Arduino IDE untuk mengembangkan dan mengunggah kode ke papan ESP32. Pastikan untuk memilih board yang sesuai dan konfigurasi opsi lainnya seperti port serial yang benar sebelum mengunggah kode ke board.

### C. Rangkaian Blynk

Pada rangkaian Blynk disini menampilkan User Interface pada Smartphone, di sini menampilkan beberapa fitur yaitu :

- 1) Presentase kelembapan, berfungsi untuk mengetahui nilai yang telah dihasilkan oleh soil moisture sensor
- 2) Presentase nilai pH tanah, berfungsi untuk mengetahui nilai yang telah dideteksi oleh sensor pH tanah
- 3) Notifikasi "Ada tikus" akan muncul ketika sensor PIR mendeteksi kehadiran manusia atau hewan yang memiliki suhu tubuh yang lebih tinggi daripada suhu lingkungan sekitarnya. Dalam hal ini sensor PIR mendeteksi adanya pergerakan dari hewan tikus yang nantinya akan dideteksi oleh sensor ultrasonic, fungsinya untuk mengusir hewan-hewan yang memiliki sensitivitas terhadap suara frekuensi tinggi seperti tikus. Sensor ini menghasilkan gelombang suara ultrasonic yang tidak terdengar oleh telinga manusia, tetapi dapat terdengar oleh tikus. Namun pengaruh sensor ultrasonic terhadap tikus dapat bergantung pada beberapa faktor, seperti spesies tikus, lingkungan dan frekuensi suara yang dikeluarkan. Beberapa studi menunjukkan bahwa beberapa jenis tikus, seperti tikus rumah, dapat terpengaruh oleh suara frekuensi tinggi dan dapat meninggalkan area yang diusir oleh sensor ultrasonic
- 4) Notifikasi "Water Pump" akan muncul ketika kondisi kelembapan tanah terdeteksi nilai presentasinya rendah.

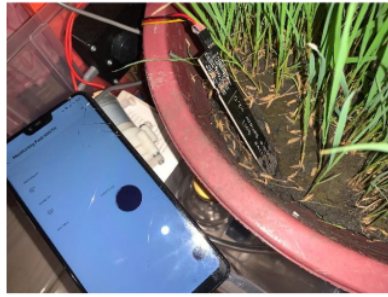


Gambar 8 User Interface Blynk

### D. Pengujian Alat

- a) Pengujian Soil Moisture Sensor

Pada tahap ini penulis melakukan pengujian sensor kelembapan tanah dengan menggunakan komponen soil moisture sensor.



Gambar 9 Pengujian Soil Moisture Sensor

Pengujian **soil moisture sensor** yaitu dengan mendeteksi kelembapan tanah pada tanaman bibit padi, apabila nilai dari kelembapan rendah maka water pump akan otomatis melakukan penyiraman terhadap tanah.

Berikut adalah langkah-langkah pengujian kelembapan tanah :

- 1) Mengambil sampel tanah yang akan diuji. Pastikan tanah tersebut mewakili kondisi tanah di area yang ingin dimonitor, pada pengujian ini penulis menyiapkan kondisi tanah kering dan tanah basah..
- 2) Tanam sensor kelembapan tanah pada kedalaman yang diinginkan. Sensor biasanya memiliki pin atau probe yang dapat ditancapkan ke dalam tanah. Pastikan probe atau pin sensor terbenam cukup dalam untuk mendapatkan pembacaan yang akurat.
- 3) Hubungkan kabel atau konektor sensor ke pin yang sesuai pada modul atau papan mikrokontroler seperti ESP32 atau Arduino. Pastikan koneksi fisik terpasang dengan baik.
- 4) Membuat program di Arduino IDE atau lingkungan pemrograman mikrokontroler yang digunakan untuk membaca nilai kelembapan tanah dari sensor. Pastikan program telah dikonfigurasi untuk membaca nilai analog atau digital yang diberikan oleh sensor kelembapan tanah.
- 5) Menjalankan program yang telah dibuat pada mikrokontroler. Perhatikan pembacaan kelembapan tanah yang diberikan oleh sensor. Mungkin perlu mengatur waktu penundaan antara pembacaan untuk memungkinkan tanah menyerap air atau mengering.
- 6) Amati pembacaan kelembapan tanah yang diberikan oleh sensor. Dapat menggunakan skala atau referensi untuk menginterpretasikan nilai-nilai yang diperoleh. Misalnya, Anda dapat mengaitkan pembacaan tertentu dengan kondisi tanah yang kering, basah, atau lembab.

Kondisi tanah yang kering ketika diuji akan menghasilkan tingkat kelembapan dibawah 80%.

Kondisi tanah yang basah ketika diuji akan menghasilkan tingkat kelembapan diatas 80%.

b) Pengujian Sensor pH Tanah

Pada tahap ini penulis melakukan pengujian sensor pH tanah dengan menggunakan komponen sensor pH tanah.



Gambar 10 Pengujian Sensor pH Tanah

Uji pH tanah kering:

- 1) Ambil sejumlah sampel tanah kering dan letakkan dalam wadah bersih.

- 2) Tempatkan probe sensor pH tanah ke dalam wadah dan pastikan probe terbenam dengan cukup dalam untuk mendapatkan pembacaan yang akurat.
- 3) Baca nilai pH yang diberikan oleh sensor pada layar atau melalui *output* mikrokontroler yang terhubung.
- 4) Catat nilai pH yang diperoleh.

Uji pH tanah basah:

- 1) Memberi air ke tanah yang kondisinya kering
- 2) Pastikan sampel tanah basah cukup lembab, tetapi tidak terlalu berair.
- 3) Tempatkan probe sensor pH tanah ke dalam wadah dan pastikan probe terbenam dengan cukup dalam untuk mendapatkan pembacaan yang akurat.
- 4) Baca nilai pH yang diberikan oleh sensor pada layar atau melalui *output* mikrokontroler yang terhubung.
- 5) Catat nilai pH yang diperoleh.

c) Pengujian Sensor PIR dan Sensor Ultrasonic



Gambar 11 Pengujian Sensor PIR dan Sensor Ultrasonic

Pengujian sensor PIR yaitu menghubungkan sensor PIR dengan sumber daya listrik yang sesuai, memastikan koneksi yang digunakan sesuai dengan spesifikasi dari sensor PIR yang digunakan, menempatkan sensor PIR pada area yang diuji kemudian diteliti apakah sensor dapat mendeteksi pergerakan di sekitar area yang diuji, jika pengujian berhasil dan sensor PIR dapat mendeteksi pergerakan dengan benar, maka dapat mengintegrasikan sensor PIR ke buzzer alarm, yang nantinya akan berbunyi ketika sensor PIR dapat mendeteksi adanya pergerakan dari objek yang diuji. Upaya yang dilakukan untuk mengusir hama yaitu dengan menggunakan sensor ultrasonic yang menghasilkan suara pada frekuensi tertentu, frekuensi yang dihasilkan akan membuat hewan tidak nyaman dan membuat mereka menjauh dari tempat tersebut.

#### E. Pengujian Komponen Alat

Pengujian komponen alat adalah proses untuk memverifikasi kinerja dan fungsi komponen yang digunakan dalam sebuah alat atau sistem. Ini melibatkan menguji komponen secara individual untuk memastikan bahwa mereka beroperasi sesuai dengan spesifikasi dan memenuhi persyaratan yang ditetapkan.

Tabel 1

Pengujian Komponen

No.	Alat dan Bahan	Apakah Berfungsi?	Keterangan
1.	ESP32	Ya	Mampu mengirim dan menerima data, mengendalikan perangkat keras eksternal, dan terhubung ke wi-fi ponsel
2.	Soil Moisture Sensor	Ya	Nilai kelembapan berubah sesuai tingkat kelembapan tanah
3.	Sensor pH Tanah	Ya	Nilai pH tanah berubah sesuai tingkat pH tanah
4.	Sensor PIR	Ya	Mendeteksi adanya hama tikus
5.	Sensor Ultrasonic HC-SR04	Ya	Mengeluarkan suara yang dapat terdengar oleh hama
6.	Micro Water Pump	Ya	Dapat menyedot dan mengeluarkan air sesuai kondisi tanah
7.	Module Relay	Ya	Mengaktifkan dan mematikan water pump
8.	Transformator (Trafo) Step Down	Ya	Menurunkan tegangan listrik bolak-balik sehingga menghasilkan tegangan yang lebih kecil daripada tegangan sumber

9.	Buzzer Alarm	Ya	Dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara saat terdeteksi adanya hama
10.	Power Adaptor	Ya	Menyalurkan arus listrik yang masuk ke sebuah perangkat ekstremal
11.	Kabel Jumper	Ya	Menghubungkan antara komponen satu dengan komponen lainnya

#### F. Pengujian Pembacaan Sensor

Tabel 2  
Pengujian Pembacaan Sensor

Pengujian Ke -	Kelembapan (%)	Tinggi Air (cm)	Water Pump
1	0	0	Hidup
2	1	0	Hidup
3	2	0	Hidup
4	22	1	Hidup
5	40	2	Hidup
6	51	2	Hidup
7	66	3	Hidup
8	70.5	3	Hidup
9	87	4	Mati
10	100	5	Mati

#### G. Analisa Hasil Pengujian Secara Keseluruhan

Pada tahap pembuatan desain prototype ini peneliti menyimpulkan bahwa kinerja sistem *monitoring* dan *controlling* berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk penyiraman otomatis dan pengusiran hama di area penanaman bibit padi menggunakan mikrokontroler ESP32 berdasarkan tahap pengujian menunjukkan hasil yang positif.

Terbukti dari terbacanya sensor soil moisture, sensor PIR, sensor pH tanah, sensor ultrasonic yang menyala beriringan dengan buzzer yang berbunyi sesuai kondisi terbacanya sensor.

Jika kelembapan tanah dan nilai pH tanah rendah, maka memasuki tahap dimana ESP32 memberi perintah kepada relay untuk menyalakan water pump otomatis akan menyiram tanah. Dan jika ada hama akan terdeteksi oleh sensor PIR dan sensor ultrasonic untuk mengukur jarak antara sensor dengan objek yang berada di dekatnya. Jika jarak yang diukur kurang dari 30 cm (tersehar pada pengguna untuk menentukan), maka speaker atau buzzer akan mengeluarkan suara untuk mengusir hama tikus.

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa alat yang digunakan berhasil beroperasi dengan normal dan sesuai dengan yang diharapkan, berdasarkan prosedur tahapan yang telah peneliti jalani selama riset dilakukan. Terbukti bahwa sistem *monitoring* dan *controlling* berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk penyiraman otomatis dan pengusiran hama di area penanaman bibit padi dapat bekerja dengan semestinya.

#### V. KESIMPULAN

Dengan merujuk pada hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa desain dan prototype sistem *monitoring* dan *controlling* berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk penyiraman otomatis dan pengusiran hama di area penanaman bibit padi telah berhasil dikembangkan. Sistem ini memberikan kemudahan bagi petani dalam memproduksi bibit padi yang berkualitas dengan mengatur penyiraman secara otomatis dan melindungi tanaman dari serangan hama. Metodologi penelitian melibatkan penggunaan mikrokontroler ESP32 sebagai inti sistem, serta berbagai jenis sensor untuk mengumpulkan data dan mengontrol kondisi lingkungan tumbuh bibit padi.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sistem ini berfungsi dengan baik dan memberikan hasil positif. Sensor yang digunakan mampu memberikan data yang akurat dan tindakan kontrol yang tepat, sehingga penyiraman dapat dilakukan secara otomatis sesuai dengan kondisi tanah dan deteksi keberadaan hama. Selain itu, sistem juga dilengkapi dengan pengusiran hama berbasis suara, yang membantu menjaga tanaman dari serangan hama. Pengujian dan validasi telah menunjukkan keberhasilan sistem dalam menjalankan fungsinya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anas, M. H., Elektro, F. T., Telkom, U., Elektro, F. T., Telkom, U., Mulyana, A., Terapan, F. I., & Telkom, U. (2022). Sistem Monitoring Dan Controlling Tanaman Padi Dengan Metode Hidroponik Berbasis Internet Of Things ( IoT ). 8(6), 3944–3951.
- [2] Aprilian, S. (2019). Prototype Sistem Monitoring Tanaman Padi Berbasis Internet of Things (Iot).
- [3] Dhiya'ulhaq, Mohammad Nanda Rizky.(2021).Perbandingan Alat Monitoring Greenhouse Berbasis Internet Of Things (Iot) Menggunakan Lora Dan Mqtt. PhD Thesis. Univeristas Komputer Indonesia.
- [4] Endra, Robby Yuli, et al.(2020).Perancangan Aplikasi Berbasis Web Pada System Aeroponik untuk Monitoring Nutrisi Menggunakan Framework CodeIgniter. Explore: Jurnal Sistem Informasi dan Telematika (Telekomunikasi, Multimedia dan Informatika),11.1: 10-16.
- [5] Farizi, Akhmad, et al.(2021).Sistem Monitoring Suhu dan Pengairan Otomatis Pada Tanaman Stroberi Berbasis Website. Jurnal Teknologi Informasi dan Terapan, 8.2: 91-95.
- [6] Gunawan, R., Andhika, T., . S., & Hibatulloh, F. (2019). Monitoring System for Soil Moisture, Temperature, pH and Automatic Watering of Tomato Plants Based on Intemet of Things. Telekontran : Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Kendali Dan Elektronika Terapan, 7(1), 66–78. <https://doi.org/10.34010/telekontran.v7i1.1640>
- [7] Hadian, Riswaya, Asep Ririh, Wahyudi, Heri.(2022).Sistem Pemantauan Tingkat Kandungan Air Tanah Dan Kendali Pompa Penyiraman Otomatis Pada Tanaman Strawberry. Jumal Computech & Bisnis (E-Journal), 16.1: 14-19.
- [8] Pertiwi, A., Kristianti, V. E., Jatnita, I., & Daryanto, A. (2021). Sistem Otomatisasi Drip Irigasi Dan Monitoring Pertumbuhan Tanaman Cabai Berbasis Internet of Things. Sebatik, 25(2), 739–747. <https://doi.org/10.46984/sebatik.v25i2.1623>
- [9] Pratama M.Rifky.(2019). Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Internet of Things (Iot). Skripsi. Medan : Universitas Sumatera Utara, hal 1-47.
- [10] Sari, D. P. (2021). Prototype Alat Monitoring Suhu, Kelembapan dan Kecepatan Angin Untuk Smart Farming Menggunakan Komunikasi LoRa dengan Daya Listrik Menggunakan Panel Surya. Kilat, 10(2), 370–380. <https://doi.org/10.33322/kilat.v10i2.1376>
- [11] Sinaga Melisa Teresia Soiciyen.(2021). Pengatur Waktu dan Monitoring Penyiraman Otomatis Dengan Menggunakan Tenaga Surya Berbasis Nodemcu. Laporan Tugas Akhir. Medan : Universitas Sumatera Utara, hal 1-42.
- [12] Sipayung, A. R., Andromeda, T., & Afrisal, H. (2020). Perancangan Sistem Monitoring Dan Pengendalian Nutrisi Pada Tanaman Hidroponik Sistem Nutrient Film Technique (Nft) Menggunakan Kontrol Pid. Transient: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro, 9(4), 564–573. <https://doi.org/10.14710/transient.v9i4.564-573>
- [13] Sussi, Sofia, Nurwulan, Dede, Rika, Muhammad, & Amri. (2022). Agrotech: Penyiraman Tanaman Dan Pemantauan Kadar Air Dalam Tanah Berbasis Internet Of Things. Universitas Telkom, 14(1), 45–51.
- [14] Ulinuha, A., & Riza, A. G. (2021). Sistem Monitoring Dan Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Android Dengan Aplikasi Blynk. Abdi Teknoyasa, 2(1), 26–31.
- [15] Winsen, Setiawan, Alexander.(2022). Aplikasi Monitoring Kelembapan Tanah, Suhu, Kadar PH Tanah Serta Penyiraman Dan Pemupukan Otomatis Pada Tanaman Hias Lidah Mertua Berbasis IOT. Jurnal Infra, 10.1: 85-90.

# Perancangan Smart Farming Berbasis IoT untuk Monitoring dan Controlling Tanaman Padi

## ORIGINALITY REPORT

15%

SIMILARITY INDEX

14%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

9%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	Submitted to Universitas Tanjungpura Student Paper	6%
2	<a href="http://ojs.unikom.ac.id">ojs.unikom.ac.id</a> Internet Source	1%
3	<a href="http://jurnal.politeknikbosowa.ac.id">jurnal.politeknikbosowa.ac.id</a> Internet Source	1%
4	<a href="http://repository.mercubuana.ac.id">repository.mercubuana.ac.id</a> Internet Source	1%
5	Submitted to Universitas Putera Batam Student Paper	1%
6	<a href="http://text-id.123dok.com">text-id.123dok.com</a> Internet Source	1%
7	<a href="http://repository.dinamika.ac.id">repository.dinamika.ac.id</a> Internet Source	<1%
8	<a href="http://www.researchgate.net">www.researchgate.net</a> Internet Source	<1%
9	Submitted to Politeknik Negeri Bandung Student Paper	<1%

10	<a href="http://www.ardutech.com">www.ardutech.com</a> Internet Source	<1 %
11	<a href="http://download.garuda.ristekdikti.go.id">download.garuda.ristekdikti.go.id</a> Internet Source	<1 %
12	<a href="http://www.jurnal.aksi.ac.id">www.jurnal.aksi.ac.id</a> Internet Source	<1 %
13	<a href="http://journal.umg.ac.id">journal.umg.ac.id</a> Internet Source	<1 %
14	<a href="http://www.semanticscholar.org">www.semanticscholar.org</a> Internet Source	<1 %
15	<a href="http://openlibrary.telkomuniversity.ac.id">openlibrary.telkomuniversity.ac.id</a> Internet Source	<1 %
16	<a href="http://puaks.blogspot.com">puaks.blogspot.com</a> Internet Source	<1 %
17	<a href="http://repository.untag-sby.ac.id">repository.untag-sby.ac.id</a> Internet Source	<1 %
18	<a href="http://ricecooker.co.id">ricecooker.co.id</a> Internet Source	<1 %
19	<a href="http://123dok.com">123dok.com</a> Internet Source	<1 %
20	<a href="http://ejurnal.ubharajaya.ac.id">ejurnal.ubharajaya.ac.id</a> Internet Source	<1 %
21	<a href="http://ijssrr.com">ijssrr.com</a> Internet Source	<1 %

22 [m.dj.breaknews.com](http://m.dj.breaknews.com) <1 %  
Internet Source

---

23 [online-journal.unja.ac.id](http://online-journal.unja.ac.id) <1 %  
Internet Source

---

24 [sarahoamelia.blogspot.com](http://sarahoamelia.blogspot.com) <1 %  
Internet Source

---

25 [www.slideshare.net](http://www.slideshare.net) <1 %  
Internet Source

---

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On