

# Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kontrol Budidaya Jamur Tiram Berbasis Internet Of Things (IoT)

Indra Sastra<sup>1</sup>, Suthami Ariessaputra<sup>1</sup>, Sudi M. Al Sasongko<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mataram

## INFO ARTIKEL

## Abstract

### Article history :

Received October 30, 2023

Revised October 31, 2023

Accepted Oktober 31, 2023

### Keywords :

Oyster Mushroom;

Control;

Monitoring;

temperature;

humidity;

*Technology in agriculture continues to develop along with human needs. IoT technology has also been applied in agriculture, including oyster mushroom cultivation. Mushroom cultivation must pay attention to several aspects, among others: environment, temperature, and humidity during the maintenance period. The temperature in the barn must be maintained in the range of 25°C-30°C. The optimum air humidity required is between 70%RH and 90%RH. Mushroom farmers usually use existing experience in cultivating and developing oyster mushrooms. Changes in the barn can change suddenly, so it is necessary to observe the environmental conditions of the mushrooms regularly so that the mushrooms can develop optimally. So, it is necessary to build a system that can control humidity and temperature in mushroom cultivation. The system uses IoT-based technology to monitor the temperature and humidity in the mushroom-growing media with certainty so that mushroom growth becomes more optimal. The monitoring and temperature control system in oyster mushroom cultivation can run well while maintaining the temperature at 27.9% and humidity at 90.10% and can be displayed on the LCD Display.*

### Corresponding Author:

Suthami Ariessaputra, Program Studi Teknik Elektro, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia.

Email: [suthami@unram.ac.id](mailto:suthami@unram.ac.id)

## 1. PENDAHULUAN

Seiring dengan semakin cepatnya perkembangan teknologi saat ini, teknologi memiliki peranan yang sangat penting dalam kemajuan kehidupan manusia. Teknologi juga dapat di terapkan di bidang pertanian khususnya budidaya jamur tiram, agar pertumbuhan jamur tiram dalam kumbung dapat optimal maka suhu dan kelembaban dari kumbung harus dijaga kestabilannya[1], [2].

Kelembaban dan suhu merupakan faktor yang penting dalam budidaya jamur. Karena jamur membutuhkan kelembaban dan suhu tertentu untuk dapat tumbuh dengan baik. Sehingga faktor kelembaban dan suhu ini berpengaruh pada produktivitas budidaya jamur[3], [4]. Aspek lingkungan yang perlu diperhatikan dalam budidaya jamur adalah selama masa pemeliharaan. Suhu didalam kumbung harus dijaga di kisaran 25°C-30°C. Kelembaban udara optimum yang dibutuhkan antara 70%RH-90%RH[5], [6]. Umumnya jamur akan tumbuh dengan baik pada keadaan udara yang lembap.

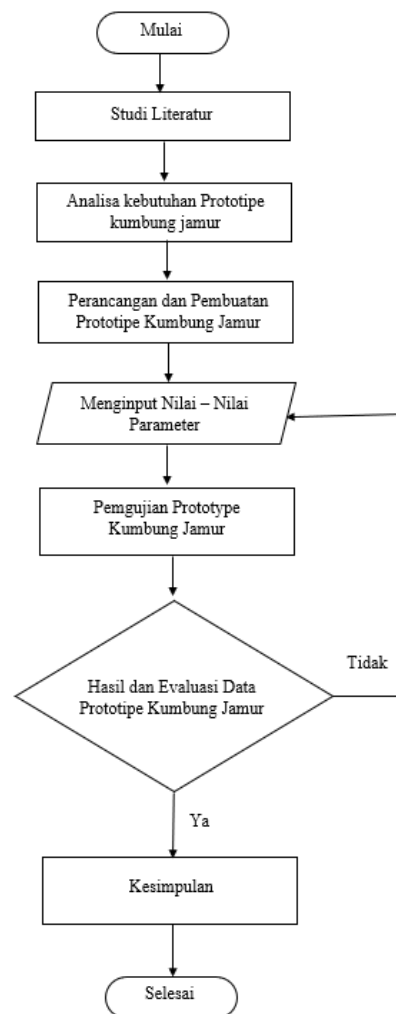
Tingkat kelembaban harus benar-benar dijaga, karena untuk dapat berkembang dengan baik, tingkat kelembaban memegang peranan yang menentukan. Misalnya kalau derajat kelembaban, baik terlalu tinggi maupun terlalu rendah, maka kemungkinan besar jamur tiram tidak tumbuh[7], [8]. Teknologi IoT telah diterapkan pada berbagai bidang kehidupan manusia[9]. Teknologi IoT juga dapat diterapkan untuk mendukung peningkatan kualitas pertanian, khususnya budidaya jamur.[10]

Oleh karena itu, dibutuhkan sistem monitoring terhadap perubahan iklim khususnya iklim mikro pada budidaya jamur tiram menggunakan IoT[11]. Sistem monitoring berguna untuk mengetahui kondisi tanaman secara otomatis dan real-time. Hal ini juga dapat mempermudah petani dalam melakukan proses pengontrolan area lahan pertanian. Selain itu, pada sistem monitoring data yang terekam dapat disimpan dengan aman serta dapat diakses kapan dan dimana saja ketika dibutuhkan. Selain itu menjaga kondisi lingkungan yang optimal bagi pertumbuhan jamur tiram

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dimulai dengan studi literatur berupa penelitian-penelitian terdahulu yang berkaitan dengan topik dalam penelitian ini [12], [13]. Setelah itu, penulis melakukan analisis kebutuhan, baik itu berupa perangkat keras maupun perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian. Kemudian, dilanjutkan ke tahap perancangan alat sebagaimana terlihat pada gambar 1 diagram alir.

Tahap selanjutnya setelah rancangan alat rampung adalah pembuatan alat sesuai desain rancangan yang dibuat. Alat kemudian diuji dan diambil data tentang sistem kerja alat untuk mengetahui tingkat efektifitasnya [14]. Setelah itu, didapatkan hasil yang kemudian dilakukan evaluasi, apakah alat dan data yang didapatkan telah sesuai dengan tujuan penelitian atau belum, apabila belum, maka kembali ke tahap perancangan dan akan dilakukan perbaikan pada alat. Sedangkan sebaliknya, apabila telah sesuai dengan tujuan penelitian, maka dibuat kesimpulan dan penelitian dapat dinyatakan selesai [15].



**Gambar 1** Diagram alir penelitian

### 2.1. Perangkat Keras

Perangkat keras yang dibutuhkan pada penelitian jamur ini adalah:

- 1) Laptop
- 2) ESP32

- 3) Sensor DHT22
- 4) Akrilik 2 mm
- 5) Wadah air
- 6) Kabel jumper
- 7) Arduino Uno
- 8) LCD
- 9) Arduino Shield V5
- 10) Mist maker
- 11) Penggaris
- 12) Solder
- 13) Cutter
- 14) Bor Listrik

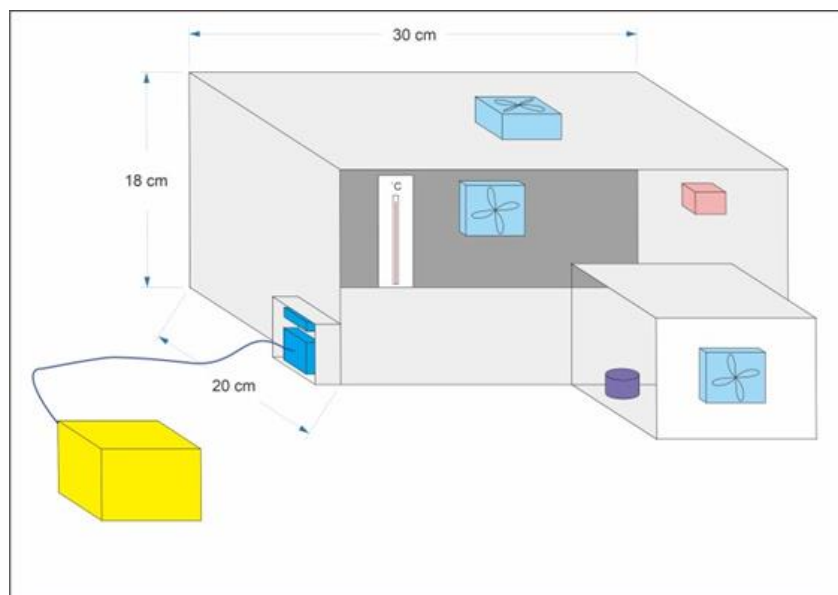
## 2.2. Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang dibutuhkan pada penelitian jamur ini adalah:

- 1) Arduino IDE
- 2) Microsoft Office
- 3) Blender
- 4) firefox (Browser)
- 5) fritzing

## 2.3. Perancangan Mekanik

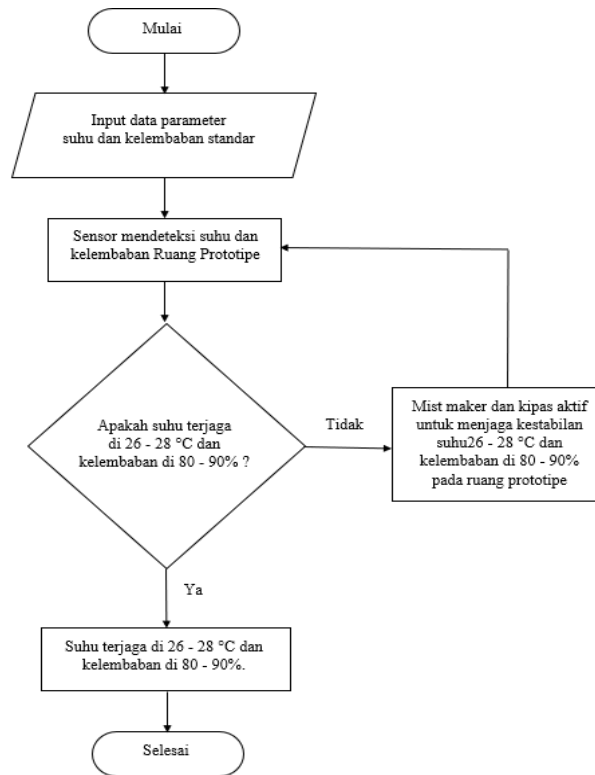
Perancangan ini berfokus pada pembuatan sistem monitoring dan kontrol suhu dan kelembaban pada ruangan prototipe budidaya jamur berbasis IoT. Sistem ini terdiri dari kotak tepat budidaya jamur, tempat alat kontrol. Kemudian sensor DHT22 akan mendeteksi suhu dan kelembaban apakah sudah sesuai dengan parameternya. Kemudian mist maker akan menyala dan memberikan embun untuk menjaga ke stabilan suhu dan kelembaban yang di kontrol oleh Arduino uno. Tampak susunan alat dan komponen yang dirancang dapat dilihat pada Gambar 3.2.



**Gambar 2.** Prototipe budidaya jamur

#### 2.4. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak dilakukan dengan membuat program menggunakan software Arduino IDE menggunakan bahasa C++. Alur program ini dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Skema kerja perangkat lunak

#### 2.5. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui hasil dari perancangan yang telah dibuat. Pengujian yang dilakukan antara lain: pengujian sensor DHT22, pengujian blynk IoT dan pengujian system. Pengujian sistem dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui hasil dari perancangan yang telah dibuat pada bab sebelumnya. Apakah sistem yang telah dibuat dapat bekerja dengan baik sesuai dengan perancangan atau tidak. Proses pengujian dilakukan pada masing-masing bagian agar mempermudah dalam menganalisa kesalahan, serta memperbaiki untuk kesempurnaannya. Pengujian sensor yang ditampilkan pada serial monitor dengan hasil pengukuran menggunakan alat ukur yang ada. Perbandingan dilakukan dengan perhitungan persentase error agar diketahui tingkat akurasi dari hasil pembacaan sensor.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian sistem dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui hasil dari perancangan yang telah dibuat pada bab sebelumnya.

#### 3.1. Hasil Pengujian Sensor

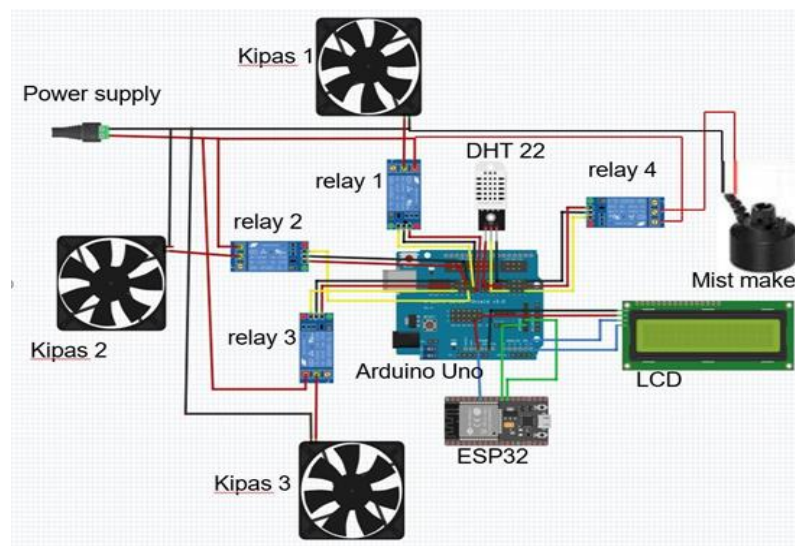
Pada Tabel 1 yang merupakan hasil pengukuran sensor DHT22 dengan *thermometer*. Pengukuran dilakukan sebanyak 10 kali pengujian dengan suhu yang berbeda-beda. Berdasarkan tabel di atas tersebut dapat diamati bahwa suhu mengalami kenaikan hingga 27,9°C pada DHT22 dan 28°C pada *thermometer*. Dari 10 kali data yang terdapat pada tabel di atas dapat diketahui bahwa tingkat akurasi antara DHT-22 dan *thermometer* dalam mengukur suhu memiliki keakuratan yang tinggi ditunjukkan pada nilai rata-rata dari persentase error sebanyak 0,54%.

**Tabel 1.** Hasil Pengujian Akurasi Sensor DHT22 dengan Thermometer

No	Hasil Pengukuran dengan Thermometer (°C)	Hasil Pengukuran dengan DHT-22 (°C)	Error (%)
1	27	27,6	0,6
2	27	27,6	0,6
3	27	27,7	0,7
4	27	27,6	0,6
5	27	27,7	0,7
6	27	27,9	0,9
7	28	27,9	0,9
8	27	27	0

### 3.2. Hasil Pengujian Sistem Monitoring

Setelah dilakukan pengujian terhadap masing sensor yang digunakan, maka tahap selanjutnya yaitu tahap pengujian sisten keseluruhan. Pengujian ini untuk mengatur suhu pada kumbung jamur secara otomatis. Alat monitoring kumbung jamur ini dirangkai seperti terlihat pada gambar 4.



**Gambar 4.** Sistem Pengatur Suhu dan Monitoring Pada Kumbung Jamur

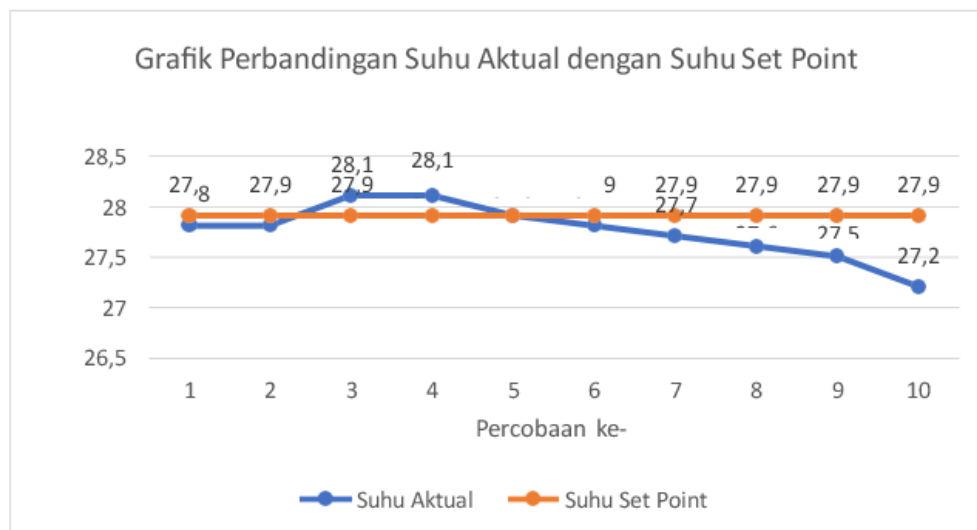
Pada rangkaian tersebut terdapat sebuah sensor DHT22 dimana kaki vcc terhubung ke pin vcc di shield arduino uno, pin data terhubung ke pin data 3 pada shield arduino uno, dan kaki ground terhubung ke ground arduino uno untuk mengukur suhu yang terdapat di dalam kumbung jamur. Pada rangkaian tersebut terdapat sebuah mist maker yang terhubung ke pin 5 sebagai media untuk mengatur kelembaban. Selain itu terdapat pula 3 unit fan yang dirancang sebagai sirkulasi udara pada sistem dengan masing-masing fan terhubung pada pin 3, pin 4, dan pin 6. sedangkan untuk menampilkan hasil akhir dari pembacaan suhu dan kelembaban menggunakan LCD 16x2.

Setelah semua proses telah dilakukan maka dilanjutkan dengan pengujian sistem monitoring kumbung jamur untuk mengetahui perubahan suhu dari waktu ke waktu dengan menjaga sistem agar tetap di batas suhu yang diinginkan. Pada percobaan ini dilakukan percobaan dengan batas suhu maksimal dari 28°C maka sistem akan menyala dan bekerja.

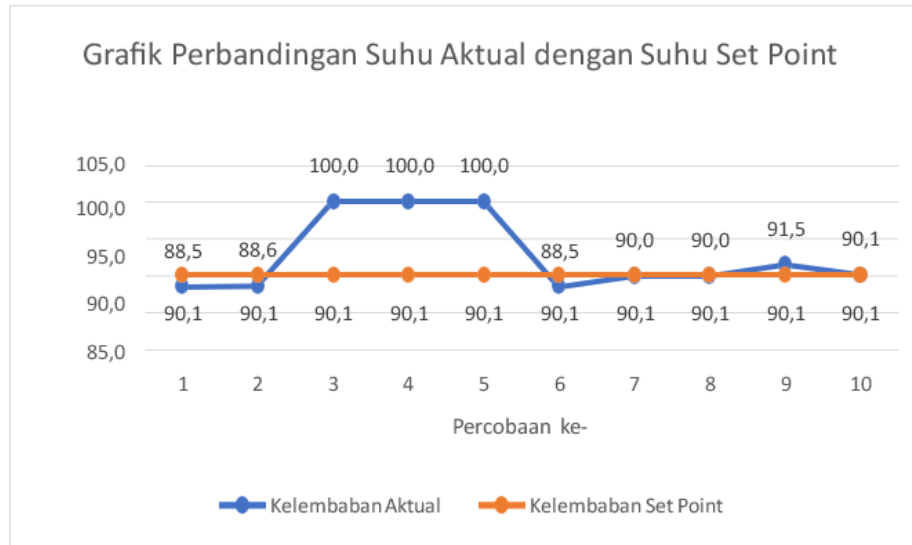
**Tabel 2.** Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan

No.	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Perangkat Aktif	Suhu (SetPoint °C)	Kelembaban (Set Point %)
1	27.80	88.50	Sistem Off		
2	27.80	88.60	Sistem Off		
3	28.10	100	Sistem On		
4	28.10	100	Sistem On		
5	27.90	100	Sistem On	27.9	90.10
6	27.80	88.50	Sistem Off		
7	27.70	90.00	Sistem Off		
8	27.60	90.00	Sistem Off		
9	27.50	91.50	Sistem Off		
10	27.20	90.10	Sistem Off		

Berdasarkan Tabel 4.2 Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan dapat dianalisis bahwa pengujian dilakukan 10 pengujian. Peran Iot dalam penelitian ini berfokus pada monitoring suhu dan kelembaban real time melalui blynk atau melalui LCD display. Dengan kondisi tersebut memudahkan kita melakukan komunikasi satu arah jarak jauh menggunakan smartphone dengan tetap menyediakan tampilan actual pada lokasi pengembangan jamur tiram. Sehingga dapat terus memonitor perkembangan jamur melalui update suhu dan kelembabannya. Dimana setiap pengujian memiliki nilai suhu setpoint dan kelembaban set poin yang sama yaitu sebesar 27.9°C dan 90.10%. Sedangkan pada suhu dan kelembaban actual diperoleh nilai yang berbeda-beda sesuai keadaan lapangan. Saat suhu dan kelembaban belum mencapai set point maka sistem masih belum berjalan. Sedangkan pada saat suhu dan kelembaban telah mencapai set point maka secara otomatis sistem berjalan dan kembali mematikan sistem saat nilai suhu dan kelembaban kurang dari nilai set point.

**Gambar 5.** Perbandingan Suhu Aktual dengan Suhu Set Point

Berdasarkan gambar 5 dapat dianalisa bahwa suhu set point diatur konstan pada 27,9 °C untuk menggambarkan kinerja peralatan monitoring otomatis. Sedangkan pada suhu actual bernilai fluktuatif dan cenderung menurun sehingga perlu adanya respon sistem untuk mempertahankan suhu sesuai set point.









**Gambar 6.** Perbandingan Kelembaban Aktual dengan Kelembaban Set Point

Berdasarkan gambar 6 dapat dialisa bahwa kelembaban set point diatur konstan pada 27,9 °C untuk menggambarkan kinerja peralatan monitoring otomatis. Sedangkan pada kelembaban actual bernilai fluktuatif dan cenderung sehingga perlu adanya respon sistem untuk mempertahankan kelembaban sesuai set point.

Berdasarkan tabel 3, dapat dilihat hasil perbandingan pertumbuhan jamur tiram dapat dianalisa bahwa dengan penggunaan alat monitoring maka pertumbuhan jamur tiram semakin cepat dan terlihat lebih subur. Terlihat dari pertumbuhan harian, baik di hari ke-1 hingga pada hari ke-7.

**Tabel 3.** Hasil Perbandingan Pertumbuhan Jamur Tiram

No	Perbandingan Pertumbuhan Jamur Tiram	
	Pemantauan	Pada Kumbung Jamur
1	Hari ke 1	

No	Perbandingan Pertumbuhan Jamur Tiram		
	Pemantauan	Pada Prototype	Pada Kumbung Jamur
2	Hari ke 3		
3	Hari ke 5		
4	Hari ke 7		



#### 4. KESIMPULAN

Sistem monitoring dan kontrol suhu pada budidaya jamur tiram berjalan dengan baik dengan tetap mempertahankan suhu dan kelembaban di bawah set point sekitar 27.9°C dan 90.10%. Dan apabila telah mencapai set point maka sistem akan aktif sehingga suhu dan kelembaban kembali berada pada suhu dan kelembaban yang diinginkan. Sistem dapat mengirim informasi berupa suhu dan kelembaban terkini dari media tanam jamur tiram secara realtime yang di tampilkan pada layar LCD.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Pratama, I. A. Rozaq, and B. C. Wibowo, "Pemantauan Suhu Dan Kelembapan Pada Kumbung Budidaya Jamur Tiram Berbasis IoT," *Jurnal Elektro Kontrol (ELKON)*, vol. 2, no. 2, 2022, doi: 10.24176/elkon.v2i2.8614.
- [2] A. Sofwan, Y. Wafdulloh, M. R. Akbar, and B. Setiyono, "Sistem Pengaturan Dan Pemantauan Suhu Dan Kelembapan Pada Ruang Budidaya Jamur Tiram Berbasis Iot (Internet Of Things)," *Transmisi*, vol. 22, no. 1, 2020, doi: 10.14710/transmisi.22.1.1-5.
- [3] C. Saputra, R. Setiawan, and Y. Arvita, "Penerapan Sistem Kontrol Suhu dan Monitoring Serta Kelembapan pada Kumbung Jamur Tiram Berbasis Iot Menggunakan Metode Fuzzy Logic," *Jurnal Sains dan Informatika*, vol. 8, no. 2, 2022, doi: 10.34128/jsi.v8i2.504.
- [4] J. Habibuddin, "Monitoring Suhu Dan Kelembapan Berbasis Thingspeak Pada Rumah Jamur Tiram," *JURNAL IT*, vol. 13, no. 1, 2022, doi: 10.37639/jti.v13i1.334.
- [5] Abdul, Chindra, Zulfi, and Pareza Alam, "Perancangan Sistem Kontrol Suhu dan Monitoring Serta Kelembapan Kumbung Jamur Tiram Menggunakan Mist Maker Berbasis IoT (Internet of Thing)," *Jurnal PROCESSOR*, vol. 17, no. 2, 2022, doi: 10.33998/processor.2022.17.2.1231.
- [6] S. Arsella, M. Fadhli, and L. Lindawati, "Optimasi Pertumbuhan Jamur Tiram Melalui Monitoring Suhu dan Kelembaban Menggunakan Teknologi IoT," *Jurnal RESISTOR (Rekayasa Sistem Komputer)*, vol. 6, no. 1, 2023, doi: 10.31598/jurnalresistor.v6i1.1405.
- [7] Y. Wibowo, F. E. Prasetyadana, and B. Suryadharma, "Implementasi Monitoring Suhu dan Kelembapan pada Budidaya Jamur Tiram dengan IOT," *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering)*, vol. 10, no. 3, 2021, doi: 10.23960/jtep-l.v10i3.380-391.
- [8] S. Sujono and Z. Arifin, "Sistem Kontrol Otomatis Suhu dan Kelembapan Pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis IOT," *Exact Papers in Compilation (EPiC)*, vol. 4, no. 3, 2022, doi: 10.32764/epic.v4i3.705.
- [9] S. Ariessaputra, M. Juaeni, and B. Darmawan, "INFOKUM is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0) Prototype Of Electronic Equipment Control System Based On Internet Of Things (IoT)", [Online]. Available: <http://infor.seaninstitute.org/index.php/infokum/index>
- [10] H. Fitriawan, K. A. D. Cahyo, S. Purwiyanti, and S. Alam, "Pengendalian Suhu dan Kelembaban pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis IoT," *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering)*, vol. 9, no. 1, 2020, doi: 10.23960/jtep-l.v9i1.28-37.
- [11] E. Nurraharjo, M. Sukur, and Z. Budiarto, "Pemodelan Sistem Pendukung Keputusan Pada Budidaya Jamur Tiram," *Dinamik*, vol. 27, no. 1, 2022, doi: 10.35315/dinamik.v26i2.8922.
- [12] A. Fradika, M. I. Ardiansah, M. R. Firdaus, and I. Hidayah, "Implementasi Teknologi Kontrol Suhu Lampu Berbasis IoT untuk Mengembangbiakkan Burung Murai Batu," *Journal of Education Research*, vol. 4, no. 1, 2023, doi: 10.37985/jer.v4i1.114.
- [13] A. T. A. Andi taufiq, A. Latief Arda2, and I. Taufiq, "Alat Pengusir Burung Pada Tanaman Padi Berbasis IoT," *JURNAL ILMIAH ILMU KOMPUTER*, vol. 8, no. 2, 2022, doi: 10.35329/jiik.v8i2.234.
- [14] S. Wahyu, A. Yuliana, and M. Syafaat, "Uji Efektifitas Sistem Smart Green House Bertenaga Surya Untuk Budidaya Tanaman," *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, vol. 11, no. 1, 2022, doi: 10.35793/jtek.11.1.2022.36933.
- [15] Y. Yulisman, I. Ikhsan, A. Febriani, and R. Melyanti, "Penerapan Internet of Things (IoT) Kontrol Lampu Menggunakan NodeMCU ESP8266 dan Smartphone," *Jurnal Ilmu Komputer*, vol. 10, no. 2, 2021, doi: 10.33060/jik/2021/vol10.iss2.231.