



# Smart System Kumbung Jamur Tiram dengan IoT dan Sensor DHT11-LDR

Rusito\*<sup>1</sup>, Andika Bagas Rahmawan<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas Sains dan Teknologi Komputer, Semarang, Indonesia

E-mail : rusito@stekom.ac.id\*

\*Penulis Korespondensi

Received 6 October 2025; Revised 12 November 2025; Accepted 17 December 2025

**Abstrak** - Budidaya jamur tiram membutuhkan kondisi lingkungan yang stabil terutama pada aspek suhu, kelembapan, dan pencahayaan. Selama ini, pengaturan kumbung jamur masih dilakukan secara manual sehingga sering menimbulkan ketidakefisienan dan risiko kegagalan panen. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan Smart System Kumbung Jamur Tiram berbasis Internet of Things (IoT) dengan dukungan sensor DHT11 dan LDR. Metode yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan enam langkah inti meliputi analisis kebutuhan, perencanaan, pengembangan produk awal, uji coba terbatas, revisi produk, dan uji coba pemakaian. Sistem dirancang menggunakan NodeMCU sebagai pusat kendali, sensor DHT11 untuk mengukur suhu dan kelembapan, serta sensor LDR untuk mendeteksi intensitas cahaya. Data ditampilkan melalui LCD dan dikirimkan secara real-time ke aplikasi Android. Hasil validasi desain memperoleh skor 30 dengan kategori “Baik”, sedangkan uji coba terbatas kepada 12 responden pengguna memperoleh rata-rata skor 35,16 dengan kategori “Sangat Baik (Valid)”. Sistem otomatis terbukti dapat menyalakan kipas ketika suhu melebihi 28°C, mengaktifkan pompa air saat kelembapan rendah, serta menyalakan lampu ketika intensitas cahaya kurang. Dengan demikian, sistem ini mampu mendukung petani jamur tiram dalam menjaga kondisi kumbung secara real-time dan otomatis, sehingga diharapkan dapat meningkatkan kualitas dan produktivitas hasil budidaya.

**Kata Kunci:** Smart System, IoT, DHT11, LDR, Jamur Tiram

**Abstract** - Oyster mushroom cultivation requires stable environmental conditions, particularly in terms of temperature, humidity, and lighting. Traditionally, the management of mushroom houses has been carried out manually, which often leads to inefficiency and production failures. This study aims to design and implement a Smart System for oyster mushroom houses based on the Internet of Things (IoT) using DHT11 and LDR sensors. The research employed the Research and Development (R&D) method with six main stages, namely needs analysis, planning, initial product development, limited trials, product revision, and product testing. The system was designed using NodeMCU as the main controller, with the DHT11 sensor to measure temperature and humidity, and the LDR sensor to detect light intensity. Data are displayed through an LCD and transmitted in real time to an Android application. The design validation test obtained a score of 30, categorized as “Good,” while the limited user trial involving 12 respondents achieved an average score of 35.16, categorized as “Very Good (Valid).” The system automatically activates the fan when the temperature exceeds 28°C, turns on the water pump when humidity is low, and switches on the lamp when light intensity is insufficient. Therefore, this system can assist mushroom farmers in maintaining optimal environmental conditions in real time and automatically, which is expected to improve both the quality and productivity of oyster mushroom cultivation.

**Keywords:** Smart System, IoT, DHT11, LDR, Oyster Mushroom



## 1. PENDAHULUAN

---

Perkembangan teknologi di era globalisasi berlangsung sangat pesat dan memberikan berbagai manfaat bagi kehidupan manusia. Teknologi tidak hanya berfungsi sebagai sarana komunikasi, tetapi juga sebagai media pemantauan dan pengendalian jarak jauh yang memungkinkan aktivitas dapat dilakukan secara lebih efektif dan efisien. Pemanfaatan teknologi sekarang berkontribusi dalam berbagai bidang, termasuk sektor pertanian dan budidaya. Sistem monitoring menggunakan sensor DHT11 yang terhubung dengan mikrokontroler untuk merekam data secara berkala dengan jaringan IoT (Widhiantari et al., 2025).

Kumbung jamur adalah bangunan atau rumah tempat budidaya jamur, misalnya jamur tiram atau jamur kuping. Fungsinya menjaga lingkungan agar sesuai dengan kebutuhan pertumbuhan jamur. Kondisi yang paling penting dalam kumbung adalah suhu dan kelembaban. Suhu ideal biasanya berkisar antara 22–28°C, sedangkan kelembaban ideal sekitar 80–90% (Prastowo et al., 2024).

Selama ini, pengaturan kondisi kumbung masih dilakukan secara manual, misalnya penyemprotan air untuk menjaga kelembaban atau penggunaan genteng kaca untuk mengatur pencahayaan. Metode tersebut memiliki kelemahan karena bersifat estimasi, tidak efisien, dan berpotensi menimbulkan kegagalan produksi akibat kondisi lingkungan yang tidak stabil (Desnanjaya & Sugiartawan, 2022).

Permasalahan tersebut memerlukan solusi berbasis teknologi yang mampu melakukan pemantauan dan pengendalian secara otomatis. Salah satu alternatif yang dapat diterapkan adalah pemanfaatan mikrokontroler sebagai pusat kendali dengan dukungan sensor. Sensor DHT11 digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban pada lingkungan kumbung jamur. Rentang pengukuran kelembaban antara 20–80% RH dengan akurasi  $\pm 5\%$  dan suhu antara 0–50°C dengan akurasi  $\pm 2^\circ\text{C}$ . Meskipun nilai ideal kelembaban untuk pertumbuhan jamur tiram berada pada kisaran 80–90%, pemilihan DHT11 tetap dianggap relevan untuk penelitian ini karena sensor tersebut mampu memberikan pembacaan stabil hingga batas atas 80%, serta biaya yang ekonomis dan kemudahan integrasi dengan mikrokontroler NodeMCU menjadikannya pilihan efisien untuk tahap prototipe sistem. Pada implementasi lanjutan, sensor dapat diganti dengan DHT22 atau SHT31 yang memiliki rentang dan akurasi lebih tinggi guna memperoleh hasil pengukuran yang lebih presisi (Susetyo et al., 2024).

Sedangkan sensor LDR digunakan untuk mengukur intensitas cahaya. Data hasil pembacaan sensor ditampilkan melalui LCD dan dikirimkan secara real time ke perangkat berbasis Android dengan memanfaatkan teknologi Internet of Things (IoT).

Mekanisme kerja sistem dirancang sebagai berikut: kipas otomatis aktif apabila suhu kumbung melebihi batas yang ditentukan, pompa air menyala ketika kelembaban rendah, dan lampu dinyalakan apabila intensitas cahaya kurang. Seluruh aktivitas tersebut berjalan secara otomatis, sekaligus memberikan informasi monitoring kepada petani melalui LCD maupun aplikasi Android.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan Smart System Kumbung Jamur Tiram dengan IoT dan Sensor DHT11-LDR. Dengan adanya sistem ini, diharapkan pembudidaya jamur dapat memantau serta menjaga kestabilan kondisi kumbung secara real time, sehingga kualitas jamur yang dihasilkan dapat lebih terjamin.

## 2. METODE PENELITIAN

---

### 2.1 Kajian Teori yang Relevan

Berikut adalah jurnal pendukung pada penelitian ini :



- a. Judul : Monitoring System Indoor Mushroom Cultivation via Telegram Bot, Penulis : Rio Ridho Sandikyawan & Samsul Arifin.

Penelitian oleh Rio Ridho Sandikyawan dan Samsul Arifin (2024) mengembangkan sistem monitoring kumbung jamur tiram berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 yang terhubung dengan sensor DHT11 untuk mengukur suhu dan kelembaban. Data hasil pengukuran dikirimkan secara real time melalui Telegram Bot, sehingga petani dapat memantau kondisi kumbung dari jarak jauh menggunakan smartphone. Sistem ini dirancang untuk membantu menjaga kestabilan lingkungan kumbung yang sangat mempengaruhi produktivitas jamur tiram. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan notifikasi otomatis ketika suhu atau kelembaban berada di luar batas optimal, sehingga petani dapat segera melakukan tindakan korektif (Sandikyawan & Arifin, 2024).

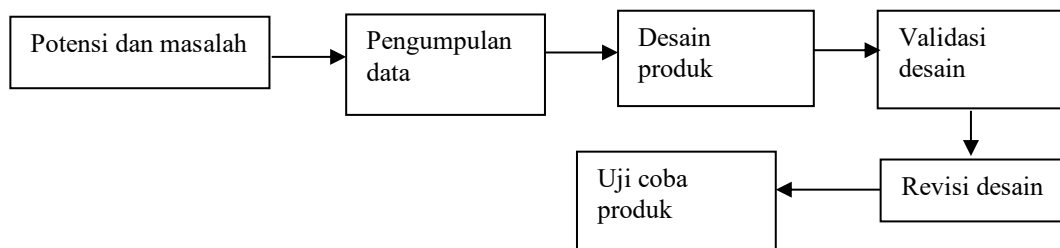
- b. Judul : Internet of Things (IoT)-Based Environmental Monitoring and Control System for Home-Based Mushroom Cultivation. Peneliti : Chong, J. L., Chew, K. W., Peter, A. P., Ting, H. Y., & Show, P. L. (2023).

Penelitian ini mengembangkan sistem berbasis IoT untuk monitoring dan kontrol kondisi lingkungan dalam budidaya jamur secara rumah-an (home-based), mencakup parameter seperti suhu, kelembaban, intensitas cahaya, dan kelembaban tanah. Sistem menggunakan sensor-sensor yang terhubung ke NodeMCU dan Raspberry Pi 4B, dengan data dikirim ke cloud server dan dapat diakses melalui aplikasi mobile atau web. Selain itu sistem juga memasang kamera untuk streaming video serta mengambil gambar secara berkala ("time lapse"), sehingga pengguna bisa melihat pertumbuhan jamur dari jarak jauh. Algoritma kontrol otomatis memerintahkan perangkat seperti kipas angin, heater, cooler, fogger, dan lampu sesuai dengan batas ideal parameter agar lingkungan tumbuh jamur tetap optimal. Pengujian menunjukkan bahwa sensor yang digunakan memiliki akurasi yang baik dibandingkan dengan pengukuran manual dan bahwa sistem mampu mempertahankan suhu dan kelembaban dalam rentang optimal di dalam chamber, walaupun ada fluktuasi di lingkungan luar. Kesimpulannya, sistem ini terbukti efektif dalam mendukung produksi jamur melalui pemantauan real-time dan kontrol otomatis, serta dapat menjadi model untuk meningkatkan efisiensi budidaya jamur dengan metode non-tradisional (Chong et al., 2023).

## 2.2 Model Pengembangan

R & D (Research & Development) versi 6 langkah adalah adaptasi dari model Borg & Gall yang sepuluh langkah, atau adaptasi dari model lain seperti Sugiyono, sehingga menjadi lebih ringkas tapi tetap mencakup keseluruhan alur dari penelitian hingga produk jadi.

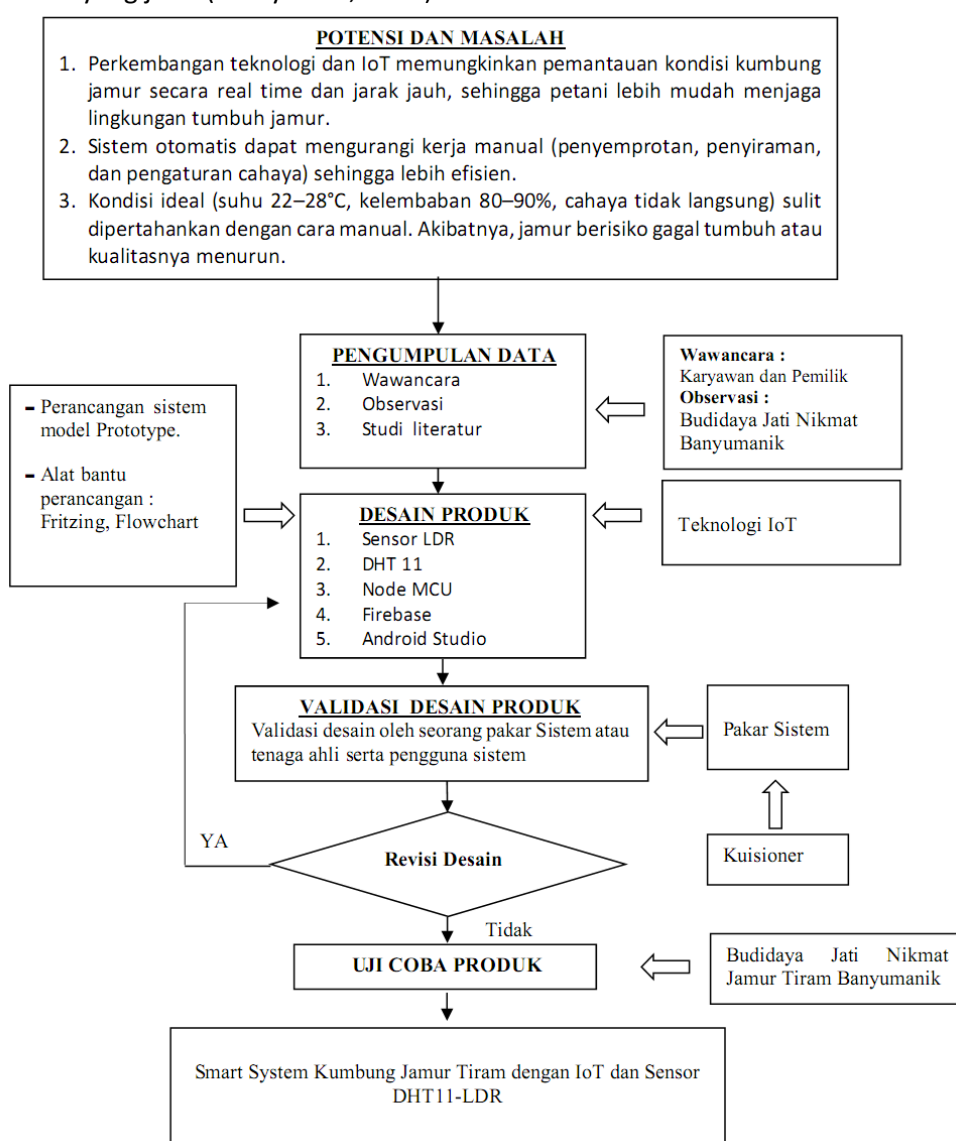
Artikel *Karakteristik dan Langkah-Langkah Metode Penelitian Research and Development (Borg & Gall) dalam Pendidikan* (Jurnal Pendas, Universitas Pasundan) membahas model R&D Borg & Gall yang awalnya terdiri dari 10 langkah, mulai dari pengumpulan informasi hingga diseminasi produk, namun dalam praktik penelitian pendidikan di Indonesia sering disederhanakan menjadi 6 langkah inti, yaitu analisis kebutuhan, perencanaan, pengembangan produk awal, uji coba terbatas, revisi produk, dan uji coba pemakaian. Penyederhanaan ini dilakukan agar penelitian lebih praktis, sesuai keterbatasan waktu dan biaya, tetapi tetap mempertahankan tujuan utama R&D yaitu menghasilkan produk yang valid, praktis, dan efektif digunakan dalam konteks pendidikan (Husnayayin et al., 2024).



Gambar 1. Langkah R&D 6 Langkah

### 2.3 Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir dalam penelitian berfungsi sebagai acuan konseptual yang menggambarkan hubungan antara teori, variabel, dan tujuan penelitian. Dengan adanya kerangka berpikir, peneliti dapat menyusun alur pemikiran secara sistematis sehingga penelitian memiliki arah yang jelas (Lahay et al., 2023).



Gambar 2. Kerangka berpikir



## 2.4 Deskripsi Teori

### a. Smart System

*Smart system* atau sistem cerdas merupakan integrasi antara perangkat keras, perangkat lunak, dan jaringan komunikasi yang mampu melakukan pemantauan, pengolahan data, pengambilan keputusan, serta aksi secara otomatis dengan sedikit intervensi manusia. Sistem ini biasanya terdiri atas sensor untuk mengumpulkan data lingkungan, mikrokontroler seperti ESP32 sebagai pusat pemrosesan, jaringan komunikasi (misalnya Wi-Fi atau MQTT) untuk menghubungkan perangkat dengan backend atau cloud, serta aktuator yang menjalankan aksi berdasarkan logika tertentu. Karakteristik utama smart system adalah kemampuannya untuk beradaptasi terhadap perubahan kondisi lingkungan dan memberikan respon yang cepat dan tepat.

Dalam konteks pengembangan, peran *Integrated Development Environment* (IDE) sangat penting karena menjadi pusat penghubung antara kode aplikasi, perangkat keras, dan komunikasi jaringan. IDE memfasilitasi penulisan program, manajemen pustaka, debugging, hingga simulasi sistem sebelum diterapkan di lapangan. Dengan dukungan IDE yang baik, pengembangan smart system berbasis IoT dapat dilakukan lebih efisien, reliabel, dan mudah diintegrasikan dengan layanan backend atau aplikasi pengguna. Oleh karena itu, kualitas dan efektivitas sistem cerdas sangat ditentukan oleh seberapa baik lingkungan pengembang mampu mendukung integrasi sensor, aktuator, komunikasi, serta logika adaptif dalam sebuah sistem yang utuh (Pawana et al., 2021).

### b. Kumbung Jamur

Efisiensi dan hasil produksi pada budidaya jamur tiram dapat ditingkatkan melalui penerapan sistem monitoring lingkungan otomatis berbasis IoT (Internet of Things). Dalam sistem ini, sensor-sensor ditempatkan di dalam kumbung jamur untuk mengukur parameter kritis seperti suhu, kelembapan, dan kadar CO<sub>2</sub> secara kontinu. Data dari sensor dikirim secara real time melalui jaringan internet ke sebuah platform yang dapat diakses oleh petani melalui perangkat mobile atau komputer. Dengan adanya akses data langsung dan peringatan (alert) apabila kondisi menyimpang dari ambang batas ideal, petani dapat melakukan penyesuaian cepat, sehingga stres lingkungan pada jamur diminimalkan dan hasil panen dapat lebih optimal. Analisis data historis memainkan peran kunci dalam optimasi budidaya. Dengan mengumpulkan dan menyimpan data lingkungan dari waktu ke waktu, sistem dapat membantu petani memahami pola fluktuasi kondisi kumbung dan mengidentifikasi faktor lingkungan mana saja yang paling mempengaruhi pertumbuhan jamur. Melalui analisis pola tersebut, prediksi kondisi ideal dapat dibuat, tindakan antisipatif dapat dirancang, dan kontrol otomatis (misalnya pengaturan kipas, siraman, ventilasi) dapat diaktifkan. Dengan demikian, sistem monitoring IoT tidak hanya sebagai alat pemantau pasif, melainkan sebagai enabler untuk manajemen berbasis data dan pengendalian proaktif dalam budidaya jamur tiram (Ntihung et al., 2024).



**Gambar 3.** Kumbung jamur

c. Internet of Things (IoT)

Teknologi Internet of Things (IoT) merupakan konsep yang menghubungkan berbagai perangkat fisik seperti sensor, aktuator, dan mikrokontroler ke jaringan sehingga mampu saling berkomunikasi, mengumpulkan data, dan mengambil keputusan secara otomatis. IoT bekerja melalui tiga lapisan utama yaitu lapisan persepsi (perangkat sensor dan aktuator), lapisan jaringan (protokol komunikasi seperti Wi-Fi, LoRa, atau MQTT), dan lapisan aplikasi (cloud, analitik, dan antarmuka pengguna). Prinsip dasar IoT menekankan efisiensi energi, keandalan komunikasi, skalabilitas untuk mendukung jutaan perangkat, serta keamanan dan privasi data. Dengan arsitektur ini, IoT memungkinkan integrasi cerdas antara dunia fisik dan digital sehingga dapat meningkatkan otomatisasi, efisiensi, serta pengambilan keputusan berbasis data di berbagai bidang (Dui et al., 2024).

d. Sensor DHT 11

Sensor DHT11 merupakan sensor digital yang berfungsi untuk mengukur suhu dan kelembaban udara secara bersamaan. Sensor ini menggunakan prinsip resistive humidity measurement untuk mendeteksi kelembaban relatif, serta thermistor NTC (**Negative Temperature Coefficient**) untuk mengukur suhu. DHT11 memiliki output berupa sinyal digital yang mudah diintegrasikan dengan mikrokontroler seperti Arduino atau ESP32, sehingga banyak digunakan dalam penelitian maupun aplikasi berbasis Internet of Things (IoT). Meskipun tingkat akurasi tidak setinggi sensor seri DHT22, DHT11 tetap banyak dipilih karena harganya lebih murah, konsumsi daya rendah, serta sudah cukup andal untuk aplikasi monitoring lingkungan berskala kecil hingga menengah, misalnya pada sistem monitoring suhu ruang, rumah pintar, hingga kumbung jamur tiram (Rahman et al., 2024).

e. Sensor *Light Dependent Resistor* (LDR)

Sensor *Light Dependent Resistor* (LDR) adalah komponen elektronika yang nilai resistansinya dipengaruhi oleh intensitas cahaya. Prinsip kerjanya, semakin besar intensitas cahaya yang mengenai permukaan LDR maka resistansinya akan semakin kecil, sedangkan pada kondisi gelap resistansinya meningkat. Karakteristik ini membuat LDR banyak digunakan dalam berbagai aplikasi otomatisasi, seperti sistem penerangan jalan, perangkat hemat energi, dan sistem berbasis Internet of Things (IoT). LDR dimanfaatkan untuk



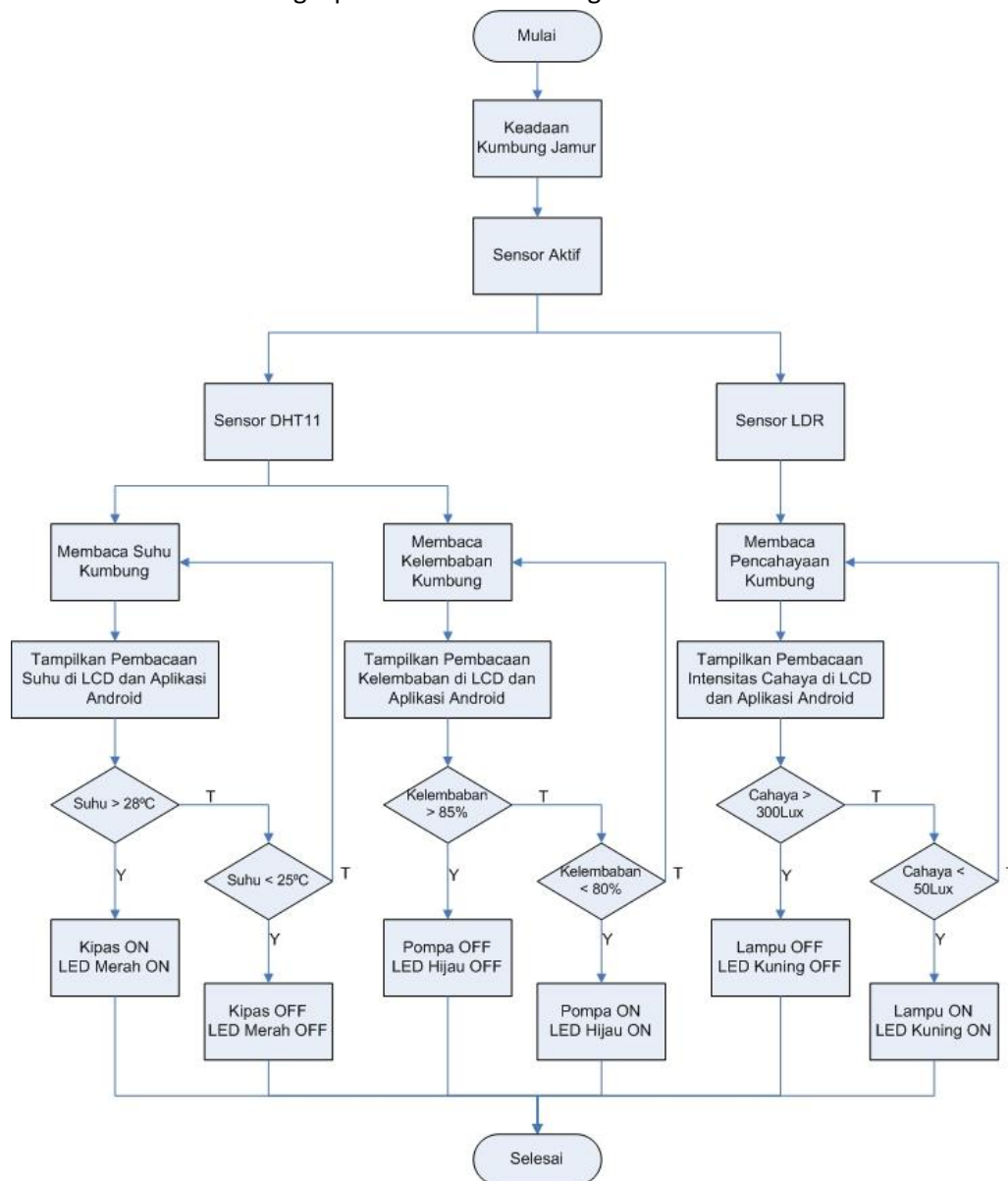
mengatur nyala lampu penerangan jalan umum secara otomatis berdasarkan kondisi pencahayaan lingkungan sehingga dapat meningkatkan efisiensi penggunaan energi listrik (Desmira, 2022).

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Hasil

##### a. Flowchart Sistem

Pada flowchart alat ini menggunakan sensor DHT11 untuk mengukur suhu dan kelembaban pada kumbung jamur, sensor LDR yang digunakan untuk memantau cahaya pada kumbung jamur dan NodeMCU sebagai pusat kontrol dari rangkaian tersebut.

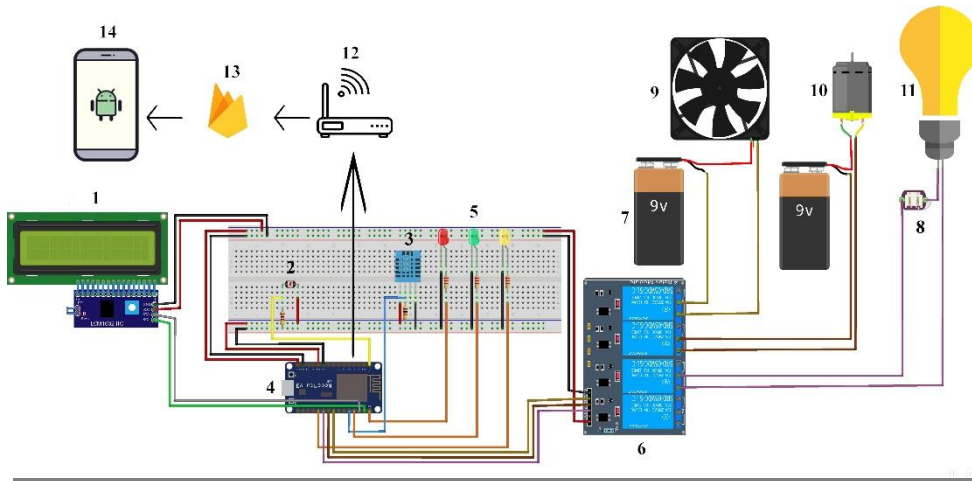


Gambar 4. Flowchart Smart System Kumbung Jamur



b. Perancangan Alat

Setelah flowchart smart system kumbung jamur dibuat selanjutnya pembuatan rancangan alat dan pemasangan hardware sesuai dengan skematik rangkaian berikut:



Gambar 5. Skematik Rangkaian

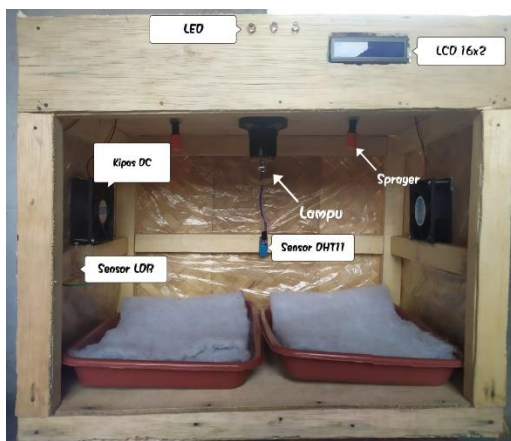
Berikut ini merupakan skema jalur pin dari rangkaian di atas

Tabel 1. Skema Jalur Pin

Sensor	Pin Sensor	Pin
LCD I2C	VCC	Vin
	GND	GND
	SCL	D1
	SDA	D2
LDR	Kaki Kanan Sensor	A0
	Kaki Kiri Sensor	3.3V
Hubungkan kaki kanan sensor dengan resistor dan kemudian ke GND		
DHT11	VCC	3.3V
	GND	GND
LED Merah	Data	D4
	Kaki +	D0
LED Hijau	Kaki -	GND
	Kaki +	D3
LED Kuning	Kaki -	GND
	Kaki +	D8
Relay 4 Channel	Kaki -	GND
	VCC	Vin
	IN1	D5
	IN2	D6
	IN3	D7
	IN4	-
GND	GND	



c. Prototipe Alat



**Gambar 6.** Miniatur Tampak Depan

Pada bagian depan miniatur terdapat sebuah LCD yang berfungsi sebagai media untuk menampilkan keadaan suhu, kelembaban dan intensitas cahaya di dalam kumbung jamur. Terdapat juga sebuah LED yang berfungsi sebagai indikator apabila beban seperti pompa, lampu dan kipas DC dalam keadaan menyala. Didalam miniatur terdapat sensor LDR yang berfungsi untuk membaca nilai intensitas cahaya didalam kumbung jamur, Sensor DHT11 yang berfungsi untuk membaca suhu dan kelembaban didalam kumbung jamur. Terdapat juga Kipas DC yang berguna apabila suhu dikumbung jamur diatas 28°C maka kipas akan menyala, Lampu yang berguna apabila kumbung jamur intensitas cahaya dibawah 50 lux maka lampu akan menyala dan sprayer yang berguna untuk menyemprotkan air dari pompa dan merubah air itu menjadi butiran – butiran pompa akan aktif apabila kelembaban dikumbung jamur dibawah 80%.

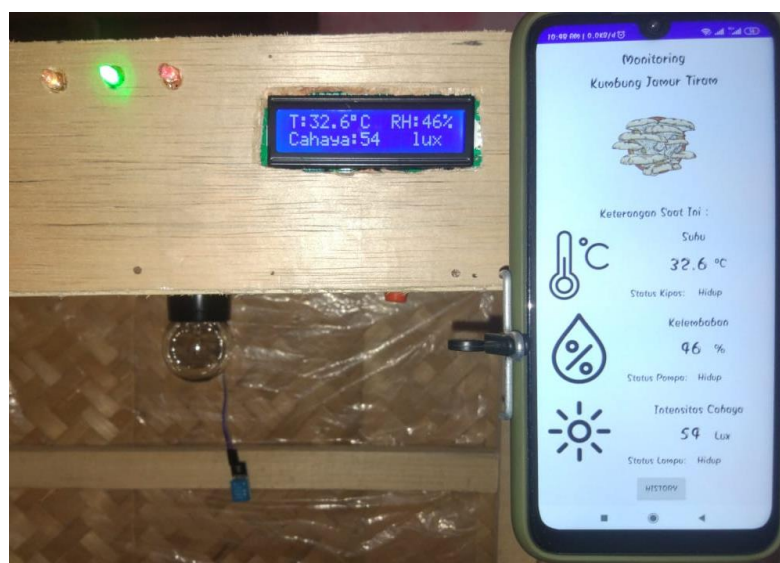
d. Berikut merupakan hasil tampilan aplikasi monitoring kumbung jamur tiram.



**Gambar 7.** Tampilan Aplikasi



- e. Berikut ini tampilan LCD dan aplikasi monitoring kumbung jamur yang menunjukkan keduanya menampilkan informasi suhu, kelembaban, intensitas cahaya yang sama.



**Gambar 8.** Tampilan Aplikasi dan LCD

- f. Pengujian Suhu Kumbung Jamur Tiram  
Pengujian ini menggunakan sensor DHT11 yang mendeteksi suhu yang ada pada kumbung jamur yang nantinya akan mengirimkan perintah ke relay untuk menyalakan atau mematikan kipas dan indikator led merah. Jika DHT11 membaca suhu kumbung jamur lebih dari 28°C maka akan menyalakan kipas dan indikator led merah dan jika suhu kumbung jamur sudah berada dibawah 25°C maka kipas dan indikator led merah akan mati.

**Tabel 2.** Hasil Pengujian Suhu Kumbung Jamur Selama 24 Jam

No	Waktu Pengambilan	Suhu (°C)	Status Kipas	LED Merah	Keterangan
1	08.00	24.8	Mati	Mati	Suhu di bawah 25°C, kipas tidak aktif
2	10.00	26.2	Mati	Mati	Suhu normal, sistem stabil
3	12.00	28.5	Hidup	Hidup	Suhu di atas 28°C, kipas aktif untuk pendinginan
4	14.00	27.1	Hidup	Hidup	Pendinginan masih berjalan, suhu menurun
5	16.00	25.6	Mati	Mati	Suhu kembali ideal, sistem menonaktifkan kipas
6	18.00	24.9	Mati	Mati	Suhu di bawah 25°C, sistem stabil
7	20.00	26.4	Mati	Mati	Suhu dalam batas ideal
8	22.00	27.8	Hidup	Hidup	Suhu mendekati batas atas, kipas aktif
9	00.00	25.1	Mati	Mati	Suhu ideal, sistem stabil
10	06.00	24.7	Mati	Mati	Suhu menurun, sistem tetap responsif



### 3.2 Pembahasan

#### a. Validasi Desain

Uji desain merupakan tahap penting dalam penelitian dan pengembangan (R&D) yang bertujuan untuk menilai kelayakan rancangan suatu produk melalui penilaian para ahli sebelum dilakukan implementasi lebih lanjut. (Pratiwi, 2022)

Hasil uji validasi desain Smart System Kumbung Jamur Tiram berbasis IoT dengan sensor DHT11 dan LDR memperoleh skor 30, yang menurut tabel indikator berada pada kategori “Baik”. Penilaian ini dilakukan berdasarkan aspek fungsionalitas sistem, kejelasan rancangan, serta kesesuaian fitur dengan kebutuhan petani jamur tiram dalam memantau suhu, kelembapan, dan intensitas cahaya di dalam kumbung. Dengan demikian, rancangan desain sistem dapat disimpulkan sudah siap digunakan dalam tahap implementasi.

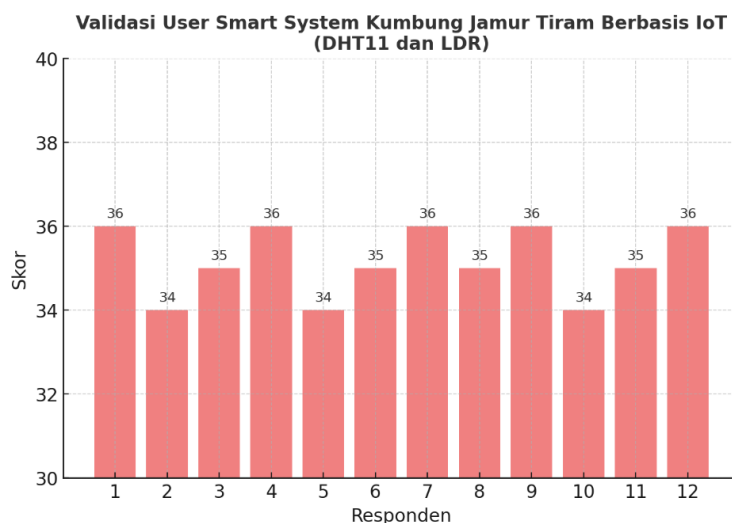
**Tabel 3.** Skor Validasi Desain

Skor (n)	Kriteria
$1 \leq n \leq 10$	Tidak Baik
$11 \leq n \leq 20$	Cukup
$21 \leq n \leq 30$	Baik
$31 \leq n \leq 40$	Sangat Baik (Valid)

#### b. Uji Coba Terbatas User

Uji coba user terbatas atau *User Acceptance Test (UAT)* merupakan tahap evaluasi produk atau sistem dengan melibatkan pengguna langsung untuk memastikan apakah rancangan telah sesuai dengan kebutuhan dan harapan user. (Yuangga & Agustina, 2021)

Uji validasi pengguna dilakukan terhadap 12 responden petani jamur tiram, dengan jumlah skor keseluruhan 422. Dari hasil perhitungan diperoleh rata-rata skor 35,16, yang berada pada rentang nilai 31–40. Berdasarkan tabel indikator, hasil tersebut termasuk kategori “Sangat Baik (Valid)”. Hal ini membuktikan bahwa rancangan Smart System IoT dengan sensor DHT11 dan LDR dinilai mudah digunakan, bermanfaat, serta sesuai dengan kebutuhan nyata dalam menjaga kondisi kumbung jamur secara real time, sehingga sistem layak untuk diterapkan di lapangan.



**Gambar 9.** Grafik Responden Pengguna Sistem



c. Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Sandikyawan & Arifin (2024) yang berhasil mengembangkan sistem pemantauan kumbung jamur tiram berbasis IoT menggunakan NodeMCU dan sensor DHT11. Pada studi tersebut, sistem mampu memberikan notifikasi otomatis apabila terdeteksi adanya suhu atau kelembapan yang tidak sesuai dengan kebutuhan jamur, sehingga membantu petani mengambil tindakan dengan lebih cepat dan akurat.

Penelitian Chong dan rekan-rekannya (2023) menunjukkan bahwa penerapan IoT berbasis NodeMCU dan Raspberry Pi secara signifikan dapat menjaga kestabilan suhu dan kelembapan dalam rentang ideal untuk budidaya jamur tiram. Penelitian yang dilakukan kali ini memperkuat literatur yang sudah ada, dengan menambahkan dimensi baru melalui implementasi sensor LDR sebagai pengatur intensitas cahaya. Inovasi ini menjadi keunggulan tersendiri karena aspek pengendalian cahaya masih jarang dibahas pada penelitian-penelitian terdahulu.

Secara keseluruhan, studi ini menegaskan efektivitas penerapan IoT beserta kombinasi sensor DHT11 dan LDR sebagai solusi otomatisasi lingkungan kumbung jamur tiram, terutama di daerah beriklim tropis yang memiliki dinamika suhu dan intensitas cahaya yang cukup tinggi.

d. Diskusi Keterbatasan

Meskipun sistem yang dikembangkan menunjukkan performa yang sangat baik pada tahap pengujian, terdapat beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Pertama, seluruh pengujian dilakukan dalam skala terbatas, baik dari sisi jumlah responden yang hanya berjumlah 12 orang, maupun lokasi yang hanya terfokus pada satu kumbung. Hal ini tentu membatasi generalisasi hasil penelitian ke konteks yang lebih luas. Kedua, sensor DHT11 yang digunakan memiliki tingkat akurasi yang menurun terutama pada kelembapan di atas 90%, sehingga berpotensi menimbulkan perbedaan hasil pengukuran dengan kondisi sebenarnya. Ketiga, sistem yang dibangun belum dilengkapi fitur penyimpanan data historis dan analisis tren, sehingga evaluasi kondisi kumbung secara jangka panjang masih dilakukan secara manual dan kurang optimal.

e. Implikasi Praktis

Dari sisi implementasi, sistem ini membawa dampak positif yang nyata bagi petani jamur tiram. Penggunaan otomatisasi pada kipas, pompa air, dan lampu sesuai data sensor tidak hanya memangkas waktu dan tenaga yang dibutuhkan dalam pengelolaan kumbung, namun juga dapat meminimalkan risiko kegagalan produksi yang seringkali dipicu oleh ketidakseimbangan suhu atau kelembapan. Selain itu, fitur pemantauan berbasis aplikasi Android memudahkan petani melakukan kontrol dan pengawasan secara jarak jauh, sehingga efisiensi kerja dan produktivitas dapat meningkat. Ke depan, pengembangan sistem dapat diarahkan untuk menambah fitur penyimpanan berbasis cloud serta integrasi kamera pemantau pertumbuhan jamur, guna meningkatkan akurasi data serta efektivitas monitoring secara lebih komprehensif.



#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil validasi desain, sistem memperoleh skor 30 yang berada pada kategori “Baik”, sehingga dapat disimpulkan bahwa rancangan sistem sudah layak untuk digunakan. Selanjutnya, hasil validasi user dengan total nilai 422 dari 12 responden menghasilkan rata-rata 35,16 yang termasuk dalam kategori “Sangat Baik (Valid)”. Hal ini menunjukkan bahwa Smart System Kumbung Jamur Tiram berbasis IoT dengan sensor DHT11 dan LDR mampu memberikan kemudahan dalam pemantauan kondisi lingkungan kumbung jamur secara real-time dan dinilai sangat bermanfaat serta siap diimplementasikan pada skala yang lebih luas. Selain itu dalam pengujian alat sistem otomatisasi misal kipas, dapat bekerja pada saat suhu naik diatas 28<sup>o</sup> C serta LED merah nyala.

Untuk pengembangan lebih lanjut, sistem ini dapat ditingkatkan dengan menambahkan sensor lain seperti sensor kelembaban tanah atau kamera berbasis *image processing* untuk pemantauan pertumbuhan jamur. Selain itu, integrasi dengan aplikasi berbasis mobile yang lebih interaktif juga disarankan agar pengguna dapat memperoleh informasi secara cepat dan akurat. Uji coba dalam jangka waktu yang lebih lama dan pada kondisi lingkungan berbeda juga penting dilakukan guna mengoptimalkan performa dan keandalan sistem dalam mendukung budidaya jamur tiram.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Chong, J. L., Chew, K. W., Peter, A. P., Ting, H. Y., & Show, P. L. (2023). Internet of Things (IoT)-Based Environmental Monitoring and Control System for Home-Based Mushroom Cultivation. *Biosensors*, 13(1), 98. <https://doi.org/10.3390/bios13010098>
- Desmira, D. (2022). Aplikasi Sensor Ldr (Light Dependent Resistor) untuk Efisiensi Energi pada Lampu Penerangan Jalan Umum: Aplikasi Sensor Ldr (Light Dependent Resistor) untuk Efisiensi Energi Pada Lampu Penerangan Jalan Umum. *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset Dan Observasi Sistem Komputer*, 9(1), 21–29. <https://doi.org/10.30656/prosisko.v9i1.4465>
- Desnanjaya, I. G. M. N., & Sugiartawan, P. (2022). Controlling and Monitoring of Temperature and Humidity of Oyster Mushrooms in Tropical Climates. *IJEIS (Indonesian Journal of Electronics and Instrumentation Systems)*, 12(1), 69–80. <https://doi.org/10.22146/ijeis.73346>
- Dui, H., Zhang, S., Liu, M., Dong, X., & Bai, G. (2024). IoT-Enabled Real-Time Traffic Monitoring and Control Management for Intelligent Transportation Systems. *IEEE Internet of Things Journal*, 11(9), 15842–15854. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2024.3351908>
- Husnayayin, A., Gustina, Z., & Dewi, D. E. C. (2024). Karakteristik dan Langkah-Langkah Metode Penelitian Research and Development (Borg & Gall) dalam Pendidikan. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(04), 490–501. <https://doi.org/10.23969/jp.v9i04.19906>
- Lahay, M., Ibrahim, R. A., Bahri, R. B. H., & Arif, M. (2023). Teori Pembelajaran Kognitif dan Penerapannya Pada Buku Ajar Al’arabiyah Linnasyi’in di Ma Al-Huda Kota Gorontalo. *Assuthur: Jurnal Pendidikan Bahasa Arab*, 2(2), 105–119. <https://doi.org/10.58194/as.v2i2.1272>
- Ntihung, M. E. N., Sugiartawan, P., & Willdalia, A. (2024). Sistem Informasi Monitoring Kumbung Jamur Tiram Berbasis Internet of Things. *IJEIS (Indonesian Journal of Electronics and Instrumentation Systems)*, 14(1), 105–116. <https://doi.org/10.22146/ijeis.95513>
- Pawana, I. G. N. A., Gunawan, H., & Paramartha, A. (2021). Integrated Development Environment Untuk Pengembangan Smart System/ IoT Berbasis Chip ESP32. *TIERS Information Technology Journal*, 2(2), 16–23. <https://doi.org/10.38043/tiers.v2i2.3313>



- Prastowo, I. A., Muhammad, N. F., & Farida, A. (2024). Perancangan Sensor Monitoring Suhu Dan Kelembaban Pada Kumbung Jamur Kuping Berbasis Iot. *JOURNAL ZETROEM*, 6(2), 6–10. <https://doi.org/10.36526/ztr.v6i2.4003>
- Pratiwi, N. (2022). Desain Alat Hitung Berbasis Angka Braille, Cube's Sebagai Alternatif Baru Dalam Pembelajaran Matematika untuk Anak Berkebutuhan Khusus (Tuna Netra). *Journal Evaluation in Education (JEE)*, 3(1), 32–37. <https://doi.org/10.37251/jee.v3i1.234>
- Rahman, S. A., Muddin, S., & Baco, S. (2024). Rancang Bangun Alat Monitoring Suhu Kendaraan Menggunakan Sensor DHT 11 Berbasis Internet of Things. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, 1(2), 100–104. <https://doi.org/10.71466/jiktif.v1i2.46>
- Sandikyan, R. R., & Arifin, S. (2024). Monitoring System Indoor Mushroom Cultivation via Telegram Bot. *Journal of Informatics Development*, 2(2), 45–56. <https://doi.org/10.30741/jid.v2i2.1348>
- Susetyo, Y. A., Parhusip, H. A., & Trihandaru, S. (2024). Herbs Go Digital: IoT Monitors Temperature and Humidity Automatically. *CogITo Smart Journal*, 10(2), 312–325. <https://doi.org/10.31154/cogito.v10i2.621.312-325>
- Widhiantari, I. A., Widiastawan, I. K. W., & Prasistha, N. K. I. (2025). Monitoring of Air Temperature and Humidity Inside and Outside Oyster Mushroom (*Pleurotus ostreatus*) House Using DHT11 Sensor. *Jurnal Online Pertanian Tropik*, 12(1), 16–23. <https://doi.org/10.32734/jpt.v12i2.19868>
- Yuangga, J. R., & Agustina, R. (2021). Rancang Bangun Sistem Monitoring Akademis Siswa Berbasis Android di SD Negeri 1 Tlogosari Kecamatan Tirtoyudo Kabupaten Malang. *RAINSTEK: Jurnal Terapan Sains Dan Teknologi*, 3(1), 34–41. <https://doi.org/10.21067/jtst.v3i1.4160>