

SISTEM MONITORING SUHU, KELEMBABAN DAN PENYIRAMAN OTOMATIS PADA BUDIDAYA JAMUR BERBASIS IOT

M. Ari pamungkas¹, Suwanto Raharjo², Yuliana Rachmawati³

¹Program Studi Informatika, Universitas AKPRIND Indonesia

Jl Kalisahak No. 28 Komplek Balapan Tromol Pos 45, Yogyakarta 55222 Telp : (0274) 563029

Email: maripamungkas354@gmail.com¹ , wa2n@akprind.ac.id², yuliana@akprind.ac.id³

Abstract

Cultivating oyster mushrooms in Indonesia is an agricultural business that is increasingly popular. Cultivating oyster mushrooms, apart from providing delicious taste, also provides many health benefits. However, the cultivation process requires complex care. Mushroom farmers often have difficulty managing temperature and humidity in real-time. This research aims to overcome this by creating an automatic temperature, humidity and watering monitoring system based on the Internet of Things. This system allows users to monitor temperature, humidity and watering via the Blynk website using a smartphone or computer connected to the internet. This system is designed using ESP32 as the brain of the system, a DHT11 sensor to read temperature and humidity, a camera is used to monitor mold conditions and a blynk to display data in real-time and is connected via smartphone or computer. The results of this research show that temperature and humidity measuring devices can be monitored via the blink website. The optimal temperature for oyster mushrooms is 22-25°C and humidity 75-95%. Measurement data is presented in real-time and in percentage form on the website. The relay system will be active if the temperature is >25°C and the humidity is <85%.

Keywords: Monitoring system, temperature, humidity, automatic watering, mushroom cultivation, IoT.

Abstrak

Budidaya jamur tiram di Indonesia merupakan salah satu usaha pertanian yang semakin populer. Budidaya jamur tiram, selain menghadirkan kenikmatan rasa, juga memberikan banyak manfaat kesehatan. Namun, proses budidayanya memerlukan perawatan yang kompleks. Petani jamur sering mengalami kesulitan dalam mengatur suhu dan kelembaban secara real-time. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi hal tersebut dengan membuat sistem pemantau suhu, kelembaban dan penyiraman otomatis berbasis Internet of Things. Sistem ini memungkinkan pengguna untuk memantau suhu, kelembaban dan penyiraman melalui website blynk menggunakan smartphone atau komputer yang terhubung internet. Sistem ini dirancang menggunakan ESP32 sebagai otak sistem, sensor DHT11 untuk membaca suhu dan kelembaban, kamera digunakan untuk memantau kondisi jamur dan blynk untuk menampilkan data secara real-time dan dikoneksikan melalui smartphone atau komputer. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa alat pengukur suhu dan kelembaban dapat dipantau melalui website blink suhu yang optimal untuk jamur tiram adalah 22-25°C dan kelembaban 75-95%. Data hasil pengukuran disajikan secara real-time dan dalam bentuk persentase pada website. Sistem relay akan aktif jika suhu >25°C dan kelembaban <85%

Kata Kunci: Sistem pemantauan, suhu, kelembaban, penyiraman otomatis, budidaya jamur, IoT.

Pendahuluan

Budidaya jamur tiram di Indonesia merupakan salah satu usaha pertanian yang semakin populer [1]. Jamur tiram menjadi pilihan banyak petani karena memiliki nilai jual yang tinggi serta permintaan yang terus meningkat [2]. Namun pada umumnya budidaya jamur tiram di Indonesia masih dilakukan secara tradisional dengan media tanam seperti bubuk gergaji dan sekam padi dengan menjaga suhu dan kelembaban.

Dengan penyesuaian suhu dan kelembaban yang tepat, bibit jamur tiram dapat tumbuh dengan optimal. Suhu ruangan yang ideal untuk budidaya jamur tiram adalah sekitar 22 sampai 28 derajat Celcius. Suhu yang terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat mempengaruhi pertumbuhan dan kualitas jamur tiram [3]. Jika suhu terlalu rendah, maka pertumbuhan jamur tiram akan melambat atau bahkan berhenti, sedangkan jika suhu terlalu tinggi, maka jamur tiram akan tumbuh dengan optimal namun kualitasnya akan menurun.

Selain suhu ruangan, kelembaban dan sirkulasi udara juga penting dalam budidaya jamur tiram. Kelembaban yang ideal untuk budidaya jamur tiram adalah sekitar 60 sampai 70 persen, pada dasarnya suhu dan kelembaban udara di dalam ruangan dapat diatur dengan adanya penyiraman secara berkala [4]. Penyiraman pada budidaya jamur tiram sangat penting untuk menjaga kelembaban media tanam dan mengolah media tanam agar tetap lembab. Namun, penyiraman yang berlebihan juga dapat mengakibatkan terlalu tingginya kelembaban dan membuat jamur tiram tidak tumbuh dengan baik.

Namun petani jamur kebanyakan belum, bahkan tidak melakukan pengecekan suhu dan kelembaban tetapi pengecekan suhu dan kelembaban tergantung pada kondisi cuaca di sekitarnya. Tanpa terkecuali petani jamur di Puluhdadi Jalan Seturan Kledokan Caturtunggal Kabupaten Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta. Ini merupakan hal yang kurang efisien dalam segi tenaga dan waktu, di samping berprofesi menjadi pembudidaya jamur tiram, saat ini beliau memiliki pekerjaan utama yang menyebabkan beliau tidak selalu berada pada ruang budidaya, untuk memantau dan mengontrol kondisi kelembaban dari ruang budidaya.

Salah satu peneliti telah mengimplementasikan Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban secara otomatis pada Budidaya Jamur Tiram dengan menggunakan Arduino Uno sebagai mikrokontroler. Penelitian tersebut menggunakan sensor suhu dan kelembaban tipe DHT11 untuk memeriksa suhu dan kelembaban pada kumbung jamur tiram. Hasil pembacaan sensor tersebut dapat dimonitoring secara Real-Time menggunakan LCD 16x2 I2C secara offline atau secara langsung di lokasi [5].

Penelitian kedua dengan judul Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis Internet of Things Menggunakan MQTT dan Telegram BOT. Dalam penelitian yang dilakukan membahas mengenai sebuah sistem untuk memonitoring kondisi suhu dan kelembaban serta mengontrol pompa dengan manual secara jarak jauh apabila kondisi suhu dan kelembaban dirasa tidak normal melalui aplikasi chatting telegram. Tujuan dari penelitian tersebut yaitu memudahkan pembudidaya jamur tiram dapat mengetahui temperatur serta kelembaban dan mengontrol pompa air tanpa perlu memeriksa langsung ke kumbung jamur. Sehingga pembudidaya jamur hanya mengetahui kondisi suhu serta kelembaban dan mengontrol pompa air apabila mengetik atau memasukan bot perintah pada aplikasi telegram [6].

Dengan melakukan pengamatan terhadap sistem yang sudah ada. Maka perlu adanya pengembangan sistem penyiraman otomatis, monitoring secara real time, menambahkan sensor untuk memantau kondisi jamur secara lebih detail, seperti penggunaan kamera untuk memantau kondisi visual kumbung jamur, menggunakan nozzle kabut agar penyiraman lebih optimal. Penelitian ini dilakukan untuk menangani masalah pada pertanian jamur tiram.

Metodologi Penelitian

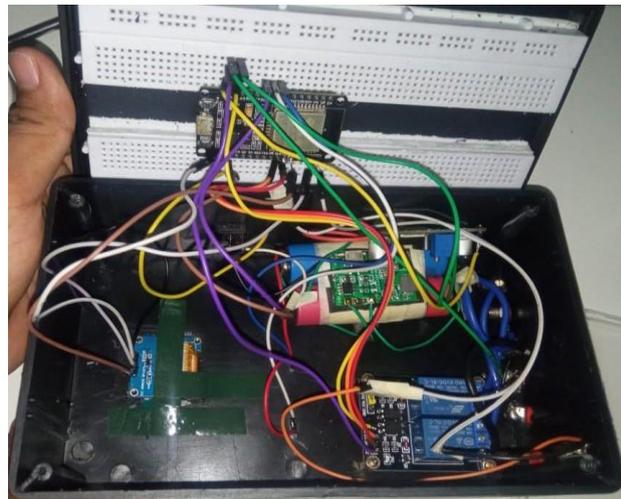
Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Studi Kepustakaan, metode ini digunakan untuk mengumpulkan data pustaka penelitian sebelumnya yang relevan serta teori-teori dan konsep-konsep yang relevan dalam pembuatan sistem pemantau suhu kelembaban pada budidaya jamur. Pustaka diperoleh dari buku, jurnal dan internet. Data yang diperoleh dari metode studi pustaka yaitu mendapat referensi dari beberapa jurnal dan media internet tentang pembuatan sistem ini.
2. Metode Wawancara, penelitian ini melakukan wawancara secara langsung dengan Bapak Lalang untuk memperoleh informasi secara detail dari responden seperti pengaturan lingkungan, suhu dan kelembaban yang dibutuhkan pada budidaya jamur.
3. Metode Observasi, Penelitian ini dilakukan dengan cara terjun langsung di lokasi penelitian untuk mendapatkan informasi penelitian seperti:
 - a. Suhu yang optimal untuk pertumbuhan jamur: dengan mencatat suhu yang paling mendukung pertumbuhan jamur.
 - b. Kelembaban optimal untuk pertumbuhan jamur: dengan mengamati kelembaban udara yang paling sesuai untuk pertumbuhan jamur .

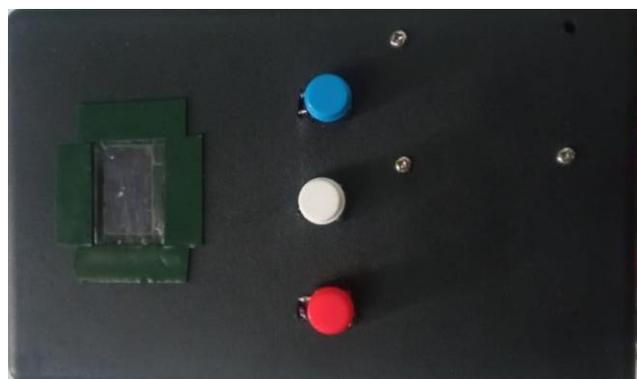
- c. Perubahan lingkungan: Dengan mencatat perubahan eksternal yang dapat mempengaruhi suhu dan kelembaban di dalam ruangan budidaya jamur, seperti perubahan cuaca atau kondisi lingkungan di sekitarnya.
- d. Pengaruh Tindakan perawatan: Dengan mengamati Tindakan perawatan harian yang dilakukan seperti penyiraman yang dapat mempengaruhi suhu dan kelembaban dalam ruangan budidaya jamur.

Hasil dan Pembahasan

Pada bab ini merupakan realisasi dari sistem yang dirancang dimana akan membahas hasil dari penelitian yang dilakukan tentang “Sistem Pemantau Suhu, kelembaban dan Penyiraman Otomatis”. Hasil dari riset yang telah dilaksanakan dibagi menjadi dua sektor, yaitu komponen perangkat keras hardware dan perangkat lunak software. Langkah awal yang ditekankan adalah pembuatan perangkat keras. Komponen keras riset ini menghasilkan perangkat pengukur suhu dan kelembaban tanah yang dirancang agar dapat terintegrasi dengan perangkat lunak. Komponen lunak dari riset ini adalah aplikasi Blynk yang diciptakan untuk menghubungkan dan memonitor hasil pengukuran dari perangkat keras secara real-time melalui aplikasi Blynk yang telah disiapkan.

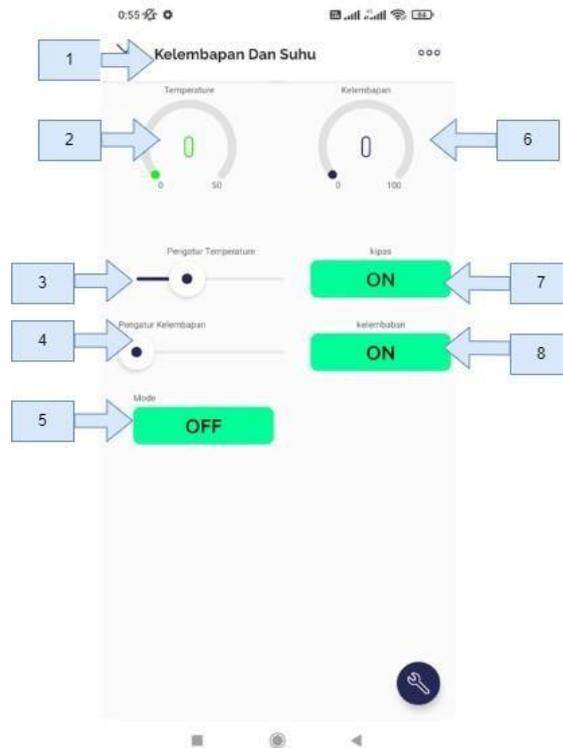


Gambar 4.1 Tampilan dalam hardware



Gambar 4.2 Tampilan luar hardware

Desain alat yang sudah disusun dengan menggunakan beberapa komponen seperti pembuat kabut, dan alat pendingin untuk menyalurkan dari sumber yang menggunakan supply PLN 220V dan sudah dirancang pada lubang ke -3 dan -4 jalurnya dihubungkan pada relay dua channel yang nantinya beban yang dihubungkan pada lubang ke -3 atau ke -4 dapat di atur untuk hidup dan mati dengan program yang dibuat. Adapun beberapa lubang untuk menghubungkan sensor DHT11 dan ESP32 kamera pada lubang ke -1 dan -2.



Gambar 4.4 Tampilan sistem pada aplikasi blynk

Ada beberapa bagian tampilan dari software yang ada pada Gambar 4.4 yang dijelaskan di bawah ini :

- a. Nomor 1 widget diatas adalah keterangan nama template
- b. Nomor 2 dan 6 adalah digunakan untuk hasil pengukuran suhu dan kelembaban.
- c. Nomor 3 dan 4 digunakan untuk mengatur pergeseran untuk mengatur nilai ambang batas suhu dan kelembaban.
- d. Nomor 5 adalah konfigurasi tombol berpindah mode jika tombol ini dalam keadaan mati atau Off maka perangkat akan disetel ke mode manual.
- e. Nomor 7 digunakan untuk mematikan dan menghidupkan kipas.
- f. Nomor 8 digunakan untuk mematikan dan menghidupkan penyiraman.

Hasil pengujian alat dengan ruang akuarium dengan ukuran 30 cm x 40 cm dengan tinggi 40 cm untuk menguji alat yang sudah dibuat. Pada hasil pengujian penelitian ini yang menghasilkan data atau nilai suhu dan kelembaban kondisi di sekitar sensor yang diproses pada program Mikrokontroler ESP32 yang sementara ini ditampilkan pada layar 0.96" I2C OLED display. Sensor ini bekerja dengan mendeteksi kondisi suhu dan kelembaban di sekitar sensor yang di bandingkan hasilnya dengan alat ukur temperature Hygrometer dan dilihat berapa perbedaan antara sensor dengan alat ukur. Dari hasil pengujian kali ini sensor sudah dapat membaca nilai suhu dan kelembaban yang ditampilkan pada layar 0.96" I2C OLED display dan juga ditampilkan pada aplikasi blynk lot. dengan hasil yang dapat dilihat pada tabel 1.1 di bawah ini:

Tabel 1.1 Hasil pengujian keseluruhan sistem

Hari ke -	Jam	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Kondisi kipas (jangka waktu)	Kondisi pembuat kabut (jangka waktu)
1	09.00	26,1	59	ON (5 menit)	ON(10 menit)
	12.00	28,4	56	ON (5 menit)	ON(10 menit)
	15.00	24,7	90	OFF	OFF
2	09.00	27,1	73	ON (5 menit)	ON (5 menit)
	12.00	28,3	65	ON (5 menit)	ON(8 menit)
	15.00	30,8	56	ON (5 menit)	ON (10 menit)
3	09.00	27	81	ON (5 menit)	ON (5 menit)
	12.00	25	83	OFF	ON (3 menit)
	15.00	25	82	OFF	ON(3 menit)
4	09.00	23	80	OFF	ON (5 menit)
	12.00	25	73	OFF	ON (5 menit)
	15.00	23	95	OFF	OFF
5	09.00	25	95	OFF	OFF
	12.00	26	75	ON (2 menit)	ON
	15.00	23	90	OFF	ON
6	09.00	23	85	OFF	ON
	12.00	26	76	ON	ON (7menit)
	15.00	25	90	OFF	OFF
7	09.00	30	75	ON (7 menit)	ON
	12.00	24	93	OFF	OFF
	15.00	25	96	OFF	OFF
8	09.00	28	74	ON (7menit)	ON
	12.00	29,7	74	ON (8 menit)	ON
	15.00	28,4	73	ON (7menit)	ON
9	09.00	26,7	79	ON (5 menit)	ON (5 menit)
	12.00	27,5	78	ON (7 menit)	ON (5 menit)
	15.00	28,4	80	ON (7menit)	ON(5 menit)
10	09.00	28	90	ON (5 menit)	OFF
	12.00	28	85	ON (5 menit)	ON (5 menit)
	15.00	29	88	ON (7 menit)	ON (3 menit)
11	09.00	25	90	OFF	OFF
	12.00	30	82	ON(8 menit)	ON(5 menit)
	15.00	28	95	ON (7menit)	OFF
12	09.00	24	70	OFF	ON (10 menit)
	12.00	27	82	ON (3 menit)	ON (6 menit)
	15.00	25	76	OFF	ON(5 menit)
Rata-rata		26,4	80	-	-

Dari hasil pemantauan suhu dan kelembaban dan pengujian alat dilakukan pengambilan data selama 12 hari dengan rincian 1 hari 3 kali pengukuran didapati rata-rata suhu 26,4(°C) dan rata-rata kelembaban 80(%). Data yang bisa diamati bahwa hasil pengujian alat bekerja sesuai dengan baik seperti fungsi yang sudah dibuat. sistem blynk dan Hygrometer. Pada sistem pengendalian suhu menggunakan kipas angin sudah berjalan dengan baik dengan program yang telah dibuat dengan kondisi jika suhu ruang telah di atas 25(°C) alat akan menyalakan kipas angin jika suhu sudah ideal yang diprogram apabila suhu mencapai titik 24(°C) maka kipas angin akan berhenti menyala, sedangkan untuk sistem pengendalian kelembaban menggunakan pembuat kabut sudah bekerja dengan baik yaitu jika kelembaban di bawah 85(%) maka pembuat kabut akan menyala hingga kelembaban yang dibutuhkan tercapai 90 (%) maka pembuat kabut akan berhenti menyala.

Dibawah ini adalah hasil penerapan beberapa nilai suhu dan kelembaban pada jamur tiram beserta efeknya pada jamur tiram.

Tabel 1.2 Hasil percobaan uji coba suhu pada jamur

No	Suhu	Keterangan
1.	22-25°C	Bagus, Misellium tumbuh memenuhi baglog jamur, Baglog jamur padat.
2.	25-30°C	Tidak bagus, Baglog jamur kering sehingga membuat baglog rontok

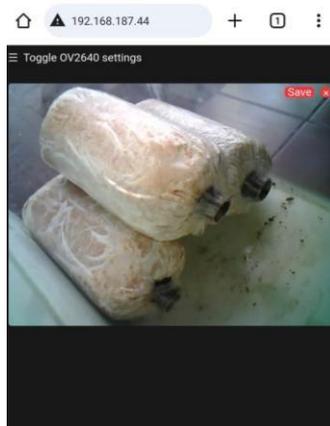
Suhu berkisar antara 22-25°C baglog jamur padat dan misselium tumbuh memenuhi baglog jamur itu menandakan bahwa suhu sudah sesuai dengan kebutuhan jamur sedangkan pada suhu 25-30°C pertumbuhan misselium lambat dan kering sehingga baglog jamur rontok.

Tabel 4.6 Hasil percobaan uji coba kelembaban pada jamur

No	Kelembaban	Keterangan
1.	95-100%	TidakBagus, terlalulembab membuat misellium tidak dapat tumbuh memenuhi baglog jamur
2.	75-95%	Bagus, Jamur tiram berkembang tumbuh lebar dan tebal.
3.	70-74 %	Bagus, jamur tiram lebar dan tebal tapi agak sedikit kering.

Pada kelembaban 95-100% baglog menjadi lembab mengandung kadar air yang berlebihan sehingga misselium tidak dapat tumbuh dengan baik. Pada kelembaban 75- 95% jamur tiram tumbuh lebar dan tebal serta memiliki warna putih bersih pada kelembaban tersebut jamur tiram memiliki pertumbuhan yang baik. Dan pada kelembaban 70-74% jamur tebal dan lebar.

Pengujian ESP32-CAM yang dilakukan di akuarium dengan ukuran 30 cm x 40 cm dengan tinggi 30 cm, kamera di pasang di sudut ruangan dan memastikan kamera dapat menangkap gambar blok jamur yang berada di dalam ruangan agar dapat dipantau dari jarak jauh. Dari skenario pengujian ESP32-CAM dengan menghubungkan ke Wifi agar dapat terkoneksi dan dapat diakses melalui Link <https://192.168.172.44>. Berikut hasil pengujian kamera ESP32-CAM dapat dilihat dari Gambar di bawah ini:



Gambar 1.1 Hasil pengujian kamera dalam keadaan normal

Gambar 1.1 diatas adalah hasil pengujian kamera digunakan untuk memantau kondisi jamur dari jarak jauh dalam kondisi normal, objek terlihat dapat digunakan untuk mengawasi dan merekam lingkungan dimana jamur itu tumbuh. Dengan kamera ini petani dapat memantau berbagai faktor seperti kondisi jamur yang terkena sakit atau yang sudah bisa dipanen data visual yang didapatkan petani jamur dalam mengambil keputusan yang lebih baik untuk merawat jamur.

Dari beberapa hari penelitian dengan menggunakan alat ini petani lebih mudah dan lebih cepat melakukan aksi dan dalam proses menyesuaikan suhu dan kelembaban pada kumbung juga lebih cepat karena petani hanya cukup memanfaatkan androidnya untuk memantau dan mengontrol suhu dan kelembaban pada kumbung jamur. Dan dari penelitian yang telah dilakukan hasil suhu yang sesuai untuk jamur tiram di daerah tersebut adalah 22-25°C serta untuk kelembaban yang sesuai adalah 75-95%, dengan menggunakan kamera petani dapat memantau secara langsung pertumbuhan jamur dari jarak jauh dengan smartphone

Kesimpulan

Penelitian skripsi tentang sistem pemantau suhu, kelembaban dan penyiraman otomatis pada budidaya jamur berbasis internet of things telah berhasil mencapai tujuan yang telah diharapkan. Beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem pemantauan suhu, kelembaban dan penyiraman otomatis berhasil dibuat menggunakan sensor DHT11 untuk menentukan suhu, kelembaban dapat dipantau secara terus menerus dengan internet of things selama sistem terhubung dengan internet. Sistem pengendalian suhu dan kelembaban otomatis antara ESP32 ke Blynk untuk membaca data sensor, sistem akan menyalakan kipas apabila data suhu terbaca naik >25 dan akan mematikan ketika suhu terbaca turun <24 . Sementara itu, dalam pengendalian kelembaban melalui pembuat kabut, sistem telah beroperasi secara efektif. Ketika kelembaban berada di bawah $<85\%$, pembuat kabut akan diaktifkan hingga mencapai tingkat kelembaban yang diinginkan sebesar 95%, kemudian pembuat kabut akan berhenti mengeluarkan kabut.
2. Data real-time yang diperoleh dari ESP32 CAM memberikan dasar yang kuat untuk pengambilan keputusan dalam mengambil keputusan. Ini membantu dalam menentukan langkah-langkah yang diperlukan untuk mempertahankan atau memperbaiki kondisi lingkungan budidaya jamur dengan alamat <https://192.168.172.44> untuk melihat dan memantau dari jarak jauh.

Saran

Untuk penelitian selanjutnya terdapat beberapa langkah yang dapat dilakukan untuk meningkatkan sistem pemantau suhu, kelembaban, dan penyiraman otomatis berbasis Internet of Things (IoT). Berikut adalah beberapa saran untuk penelitian selanjutnya guna perbaikan sistem:

1. Sarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut yang fokus pada integrasi energi surya dan penggunaan IoT dalam budidaya jamur tiram. Ini dapat melibatkan eksperimen lebih lanjut untuk memperluas pemahaman tentang keterkaitan kedua teknologi tersebut. Evaluasi biaya, manfaat, dan potensi penghematan dalam jangka panjang.
2. Sensor yang digunakan pada penelitian ini hanya menggunakan 1 sensor, untuk menghasilkan pengukuran pada ruangan kumbung dengan skala yang lebih besar maka perlu ditambahkan beberapa sensor untuk dapat memperluas cakupan pemantauan, mendapatkan data yang lebih terperinci, dan meningkatkan pengendalian atau pengelolaan ruangan secara lebih efektif.
3. Saran untuk pengembangan penelitian lebih lanjut hasil pengamatan suhu dan kelembaban dapat disajikan dalam bentuk database.

Daftar Pustaka

- [1] A. S. A. Putu Rizki Ade Perdana, Syuhriatin and Universitas, "ANALISIS PERTUMBUHAN JAMUR TIRAM PUTIH (*Pleurotus ostreatus*) MENGGUNAKAN BERBAGAI KOMPOSISI MEDIA TUMBUH," vol. 3, no. 3, pp. 1-9, 2021.
- [2] Ryan, Cooper, and Tauer, "ANALISIS EFISIENSI PEMASARAN JAMUR TIRAM DI KOTA PONTIANAK," *Pap. Knowl. . Towar. a Media Hist. Doc.*, vol. 6, pp. 1281-1290, 2022.
- [3] N. A. Ritonga, "PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI JAMUR TIRAM PUTIH (*Pleurotus ostreatus*) DENGAN INTERVAL WAKTU DAN BEBERAPA FREKUENSI PENYIRAMAN MEDIA UMUR 2 BULAN DI BAWAH KELAPA SAWIT TM 7 PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI JAMUR TIRAM PUTIH (*Pleurotus ostreatus*) DENGAN INTERVAL WAK," *skripsi*, vol. 6, 2022.

- [4] A. Rahmawati, H. Purnama, R. Adriaan, and K. Kunci, "Rancang Bangun Alat Pengendali Suhu dan Kelembapan pada Kumbung Jamur Tiram Berbasis Arduino," *Pros. Ind. Res. Work. Natl. Semin.*, vol. 13, no. 01, pp. 13-14, 2022, [Online]. Available: <https://jurnal.polban.ac.id/ojs-3.1.2/proceeding/article/view/4189>
- [5] S. & Z. Arifin, "Exact Papers in Compilation Sistem Kontrol Otomatis Suhu dan Kelembapan," *EPiC*, vol. 4, no. 3, 2022.
- [6] D. R. Kristiyanti, A. Wijayanto, and A. Aziz, "Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis Internet of Things Menggunakan MQTT dan Telegram BOT," *Adopsi Teknol. Dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 61-73, 2022, [Online]. Available: <https://doi.org/10.30872/atasi.v1i1.602022AdopsiTeknologiDanSistemInformasi>