

Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Jamur Tiram Berbasis *IoT* (*Internet of Things*)

Muhammad Didik Setiawan¹, M. Dewi Manikta Puspitasari², Miftakhul Maulidina³, Elsanda Merita Indrawati^{4*}

Teknik Elektronika, Universitas Nusantara PGRI Kediri¹²³

muhammaddidiksetiawan22@gmail.com¹, dewimanikta@gmail.com²,

miftakhulmaulidi@unpkediri.ac.id³, elsanda@unpkediri.ac.id⁴

*Corresponding author: Elsanda Merita Indrawati

Abstrak

Sektor pertanian menjadi peranan penting dalam perekonomian masyarakat Indonesia, salah satu komoditas pertanian yang potensial ialah jamur tiram putih yang memiliki nilai jual tinggi serta masa panen yang relatif cepat. Namun budidaya jamur masih dilakukan secara manual, sehingga pertumbuhan jamur menjadi kurang optimal. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perancangan dan pembuatan alat pengendali suhu serta kelembapan otomatis pada rumah (kumbung) jamur berbasis *IoT* serta mengetahui sistem kumbung sesuai dengan suhu dan kelembapan yang ideal. Penelitian ini menggunakan metode mode prosedural, dengan teknik pengumpulan data observasi, pencatatan otomatis sistem, wawancara dan dokumentasi yang dianalisis dengan kuantitatif dan kualitatif. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa alat pada rumah (kumbung) jamur sebagai perancangan dan pembuatan pengendali suhu serta kelembapan otomatis pada bersistem monitoring suhu dan kelembapan berbasis *IoT* yang memakai sensor suhu dan kelembapan, mikrokontroler ESP32, dan koneksi internet menghasilkan, memantau dan mengatur suhu secara otomatis, dan alat terbukti bisa menjaga suhu dan kelembapan tetap stabil, sesuai kebutuhan jamur tiram (suhu 22–28°C dan kelembapan 80–90%). Penggunaan aplikasi Blynk membantu para petani dalam memantau jamur dengan kondisi dari jarak jauh, kapan pun dan dimanapun melalui *smartphone*.

Kata Kunci : ESP32, *IoT*, Jamur Tiram, Kelembapan, Suhu.

A. PENDAHULUAN

Indonesia disebut sebagai negara agraris dimana banyak masyarakatnya bekerja sebagai petani, komoditas pertanian yang penting salah satunya ialah jamur tiram (*pleurotus ostreatus*). Jamur ini memiliki bentuk tangkai tudung menyerupai cangkang kerang dengan bagian tengah cekung yang memiliki beberapa warna, salah satunya berwarna putih. Jamur tiram dibudidayakan di dalam kumbung (rumah jamur) untuk merawat baglog (media tanam) berasal dari serbuk gergaji atau kayu memiliki nutrisi sehingga dapat digunakan untuk pertumbuhan jamur menjadi lebih baik (Jatmiko dkk, 2022). Walaupun masa panennya relatif cepat, namun proses produksinya yang masih manual para petani harus mengatur suhu, kelembapan, dan cahaya secara manual. Hal ini sering menyebabkan kelembapan tidak stabil, sehingga pertumbuhan jamur tidak maksimal (Bahmadeni & Fitriani, 2023). Jamur tiram putih bisa tumbuh dengan baik dan menghasilkan kualitas yang bagus jika suhu serta kelembabannya sesuai dengan kebutuhannya. Jamur tiram putih mengalami pertumbuhan yang optimal, dengan kondisi suhu dan kelembapan pada kumbung budidaya yang dijaga pada kisaran suhu minimal 16°C-22°C dan maksimal 25°C-28°C, serta kelembapan udara 75°C-90°C (Nildayanti dkk, 2024). Selain itu, media tanamnya juga perlu memiliki pH optimal, yaitu sekitar 6–7 (Adzdziri dkk, 2021).

Perkembangan teknologi di bidang pertanian telah membawa peluang baru yakni penggunaan *Internet Of Things (IoT)*, meskipun teknologinya masih dalam tahap awal. Teknologi *IoT* memudahkan petani melakukan penyiraman secara otomatis, dengan menggunakan sensor yang bisa mendeteksi kondisi tanah serta udara sekitar tanaman. *Internet Of Things* akan menginput nilai kelembapan tanah melalui perangkat sensor sebagai masukan dan mikrokontroler sebagai pengolah data yang masuk, apabila kondisi tanah mengalami penurunan kelembapan secara otomatis katup akan membuka dan melakukan penyiraman tanaman. Anugrah dkk (2021) Para petani dapat mengontrol sistem ini melalui *smartphone* dan dari mana saja, sehingga teknologi ini dapat membantu menghemat air sebab air digunakan hanya untuk menyiram saat tanaman benar-benar membutuhkannya,

pekerjaan akan lebih praktis, mudah, dan tidak membuang air sehingga cocok dilakukan oleh petani modern maupun yang suka berkebun namun sibuk bekerja di bidang lainnya (Westari & Ilman, 2024).

Dari hasil observasi dan wawancara dengan Bapak Deni di lokasi budidaya jamur tiram, diketahui bahwa penyiraman masih dilakukan secara manual menggunakan alat semprot tangan. Umumnya, penyiraman dilakukan dua hingga tiga kali sehari, yaitu pagi, siang, dan sore. Namun, karena keterbatasan tenaga kerja dan banyaknya aktivitas, penyiraman sering tidak dilakukan secara rutin. Hal ini menyebabkan kelembaban di dalam kumbung tidak stabil, yang bisa mengganggu pertumbuhan jamur dan menurunkan hasil panen. Beberapa petani juga mengungkapkan adanya kendala lain, seperti tingginya beban kerja saat menyiram, ketergantungan pada cuaca, tidak adanya alat pemantau suhu dan kelembaban secara langsung, serta penggunaan air yang tidak efisien. Oleh karena itu, para petani berharap adanya sistem penyiraman yang lebih praktis, terukur, dan konsisten. Untuk menjawab permasalahan ini, sistem penyiraman otomatis berbasis *Internet Of Things (IoT)* menjadi solusi yang tepat. Sistem ini dapat menyiram secara otomatis berdasarkan jadwal atau data dari sensor suhu dan kelembaban. Dengan cara ini, kondisi kumbung dapat lebih stabil, waktu dan tenaga lebih hemat, serta hasil dan kualitas jamur tiram dapat meningkat.

B. LANDASAN TEORI

Pemanfaatan *IoT* menjadi peluang baru dan awal untuk para petani berinovasi, sehingga penelitian ini membahas berbagai kemungkinan *IoT*, tantangan yang dihadapi, serta perangkat dan teknologi nirkabel yang dapat mendukung sistem pertanian maupun peternakan modern, penelitian ini mengamati sistem berbasis sensor untuk pertanian cerdas (*smart farming*), termasuk contoh nyata di mana *IoT* sudah digunakan oleh beberapa organisasi, sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perancangan dan pembuatan alat pengendali suhu serta kelembaban otomatis pada kumbung jamur berbasis *IoT* serta mengetahui sistem kumbung sesuai dengan suhu dan kelembaban yang ideal.

1. ESP32

ESP32 adalah perangkat pintar versi terbaru dari ESP8266. Mikrokontroler ini sudah dilengkapi dengan Wi-Fi, sehingga sangat cocok untuk perangkat *Internet Of Things (IoT)* yang terhubung dengan jaringan internet (Savitri & Paramytha, 2022). ESP32 pada proyek ini bertindak sebagai otak dari sistem menerima data, memproses informasi, dan menghubungkan alat dan internet.

2. DHT22

Sensor DHT22 adalah alat kecil yang dapat mengukur suhu dan kelembaban udara, sensor ini memiliki MCU 8-bit yang dapat memproses data sebelum dikirimkan (Adzdziri dkk, 2021). Sensor DHT22 dapat digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban udara berkisar -45°C hingga $+125^{\circ}\text{C}$ dengan kelembaban dari 0% hingga 100% (Wiranto & Nurwarsito, 2022). Dalam proyek ini sensor DHT22 memiliki peran sebagai mata sistem yang mengukur suhu dan kelembaban, mengirim data ke ESP32, dan bekerja terus-menerus dengan akurasi $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$.

3. LCD 12C 16x2

LCD (Liquid Cristal Display) adalah alat peraga dari cairan yang menghasilkan angka berwarna kelabu atau putih perak, memiliki layar kecil yang menampilkan informasi data dari alat kita (Khairunnisa & Hutasuhut, 2023). Alat ini menampilkan data secara langsung (real-time), agar memudahkan petani memantau kondisi kumbung jamur.

4. Relay

Relay adalah perangkat yang bekerja menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan saklar elektronik atau kontraktor yang dikendalikan rangkaian elektronik lainnya (Sofiyana & Munazilin, 2022). Relay ini seperti saklar otomatis yang bekerja mirip seperti saklar on/off yang memanfaatkan energi listrik dan harus disentuh Adzdziri dkk (2021). Relay ini mengubungkan pompa air dan kipas yang dikontrol oleh ESP32.

5. Kipas DC

Kipas DC adalah alat kecil yang betegangan 12V memiliki fungsi untuk menjaga suhu dalam kumbung jamur agar tetap stabil (Adzdziri dkk, 2021). Kipas ini bekerja secara otomatis, yang dinyalakan oleh relay, dan relay diperintah oleh ESP32.

6. Pompa Air DC

Pompa air adalah sebuah alat elektronik yang digunakan untuk memindahkan air dari suatu tempat ke tempat lainnya (Bajiel dkk,2024). Pompa ini bekerja secara otomatis, yang dinyalakan oleh relay, dan relay diperintah oleh ESP32.

7. Step Down

Step down atau *konverter Buck* adalah rangkaian elektronika yang berfungsi untuk menurunkan tegangan DC menjadi tegangan DC yang lebih rendah. Mikrokontroler sering kali membutuhkan tegangan yang lebih rendah daripada sumber tegangan yang tersedia, misalnya dari baterai atau sumber daya. *Step down* mikrokontroler memungkinkan mikrokontroler untuk beroperasi dengan tegangan yang sesuai.

8. Internet of Things

IoT yang merupakan singkatan dari *Internet Of Things* adalah suatu konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang terhubung terus menerus dengan mesin, peralatan, atau benda lainnya dengan sensor jaringan untuk memperoleh data (Murdiyantoro,2021). Dengan kata lain *Internet Of Things IoT* adalah teknologi yang membuat benda seperti mesin atau alat bisa terhubung ke internet, agar bisa dikontrol dan mengirim data secara otomatis.

9. Blynk

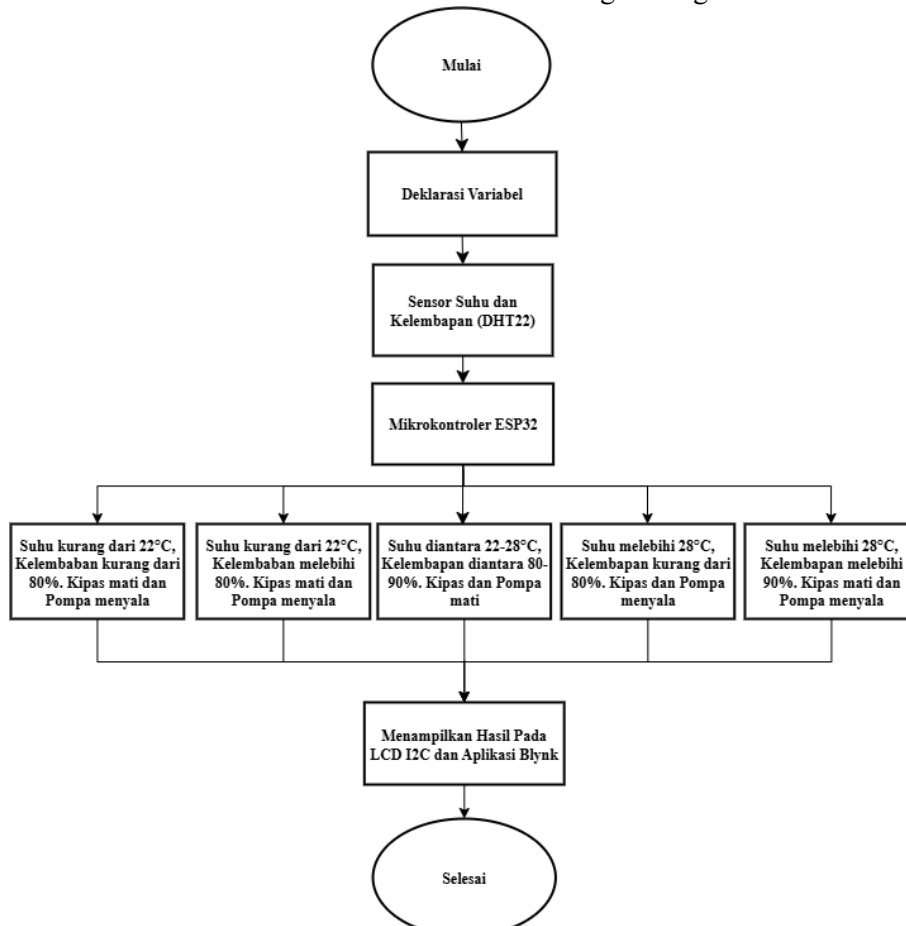
Blynk merupakan aplikasi yang mampu mengontrol mikrokontroler seperti ESP32 yang terhubung dengan konektivitas internet atau Wi-Fi (Bajiel dkk,2024). *Blynk* menjadi media untuk memonitoring suhu dan kelembaban serta mengendalikan output dari alat (Noviarno & Uranus, 2024). Aplikasi *Blynk* merupakan platform yang memungkinkan pengguna untuk memantau dan mengontrol dari jarak jauh seperti sensor dan relay yang terhubung dengan ESP32 dengan android maupun OS.

C. METODE PENELITIAN

Peneliti menggunakan model prosedural sebagai model pengembangan, model ini bekerja langkah demi langkah dalam pengembangan produk, produk tersebut ialah alat monitoring suhu dan kelembaban jamur tiram berbasis *IoT*, yang dirancang untuk mempermudah para petani dalam memonitoring suhu dan kelembaban jamur secara otomatis. Alat ini menggunakan mikrokontroler ESP32 sehingga bisa dikendalikan dari jarak jauh via internet (*IoT*). Tujuannya agar monitoring suhu dan kelembaban pada jamur tiram bisa berjalan otomatis sesuai kebutuhan, membuat proses budidaya menjadi lebih praktis dan efisien. Penelitian ini dilakukan di Kelurahan Betet, Kecamatan Pesantren Kota Kediri yang dilaksanakan selama 7 hari dan pengambilan data dilakukan pada jam 00:00, 06:00, 12:00, dan 20:00. Prosedur pengembangan ini dibagi menjadi beberapa tahapan, tahapan tahapan tersebut akan ditampilkan pada Gambar 1. Flowchart Gambar 1 menunjukkan tahapan-tahapan kunci, mulai dari identifikasi kebutuhan, dilanjutkan dengan tahap desain perangkat keras dan perangkat lunak, kemudian realisasi atau konstruksi, hingga pengujian, evaluasi, dan revisi, sebelum akhirnya masuk ke tahap implementasi. Tujuan dari flowchart ini adalah untuk memastikan setiap langkah pengembangan dilakukan secara terstruktur dan sistematis, sehingga menghasilkan sistem yang optimal dan sesuai dengan tujuan.



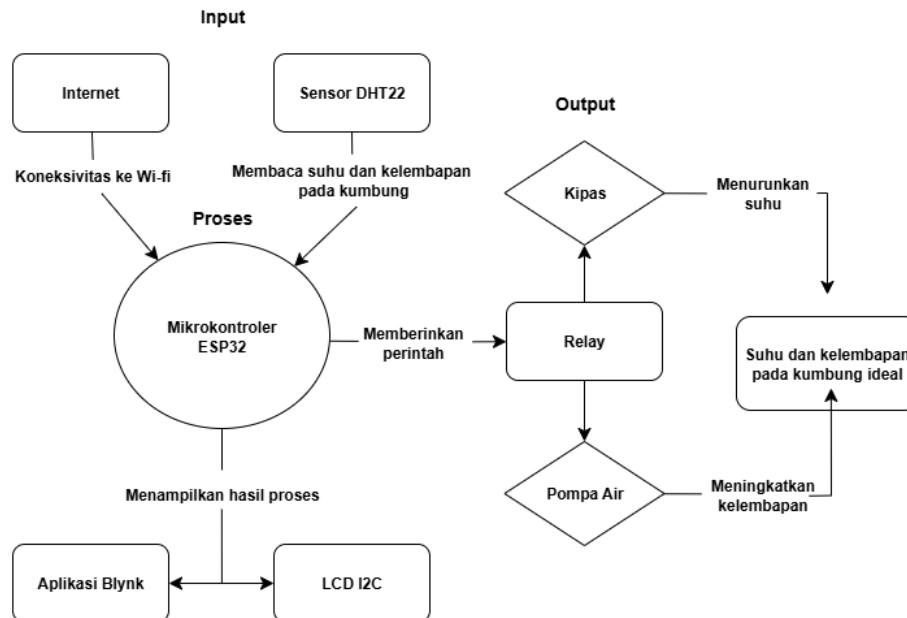
Gambar 1. Flowchart Prosedur Pengembangan



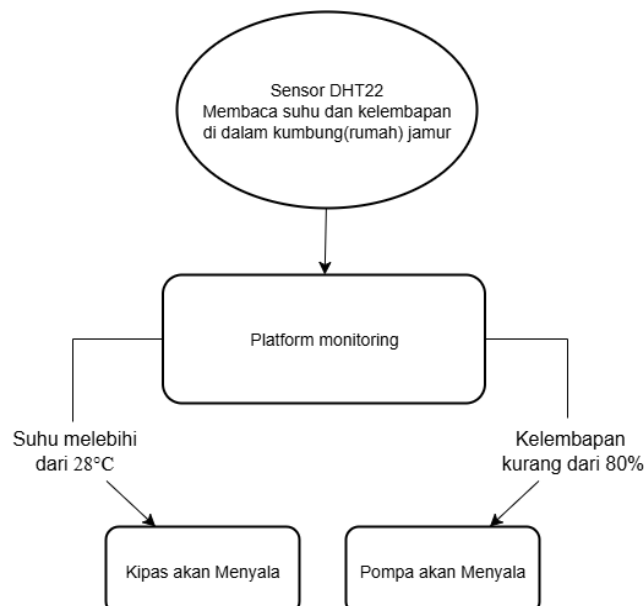
Gambar 2. Flowchart Program Logika

Flowchart Gambar 2 menunjukkan alur kerja sistem monitoring dan pengendalian suhu serta Kelembaban pada kumbung jamur tiram menggunakan sensor DHT22 dan mikrokontroler ESP32. Sistem ini dirancang untuk secara otomatis membaca kondisi lingkungan dan mengambil keputusan terkait pengoperasian kipas dan pompa air guna menjaga kondisi ideal bagi pertumbuhan jamur.

Pada desain pengembangan ini, sistem yang digunakan adalah perancangan sudut pandang dan logika operasional, dengan menggunakan blok diagram dan wiring diagram untuk menunjukkan detail koneksi antar semua komponen. Tujuan dari desain pengembangan ini untuk membuat alat yang mampu mengontrol suhu dan Kelembaban secara otomatis. Desain Blok Diagram ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Desain Blok Diagram



Gambar 4. Flowchart Desain Alur Program

Berdasarkan Gambar 4. Alur program dimulai dari sensor DHT22. Apabila suhu melebihi dari 26°C Kipas akan menyala untuk mendinginkan suhu, jika Kelembaban kurang dari 80% maka Pompa Air akan menyala untuk menambah Kelembaban. Penelitian ini menggunakan *container box* yang berukuran: panjang 70cm, lebar 48cm, tinggi 39cm, dan volume 140.400 cm³, yang berisi 10 baglog

jamur. Tujuan dari sistem ini adalah memastikan kondisi lingkungan tetap optimal, yaitu tidak terlalu panas, kering, atau lembap berlebihan, sehingga pertumbuhan jamur dapat berlangsung maksimal.

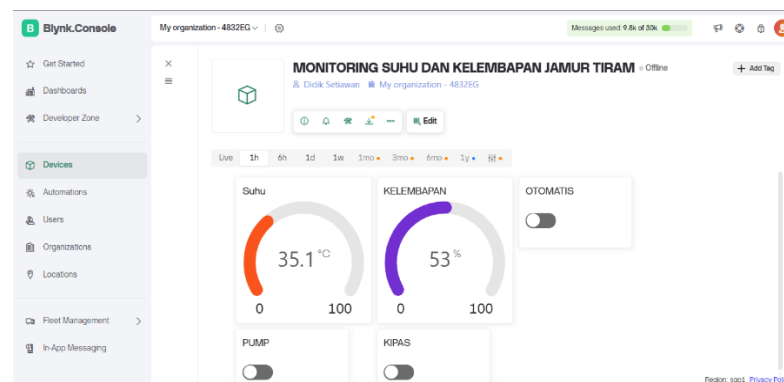
D. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil

Penelitian ini menghasilkan alat monitoring suhu dan kelembaban pada jamur tiram berbasis *IoT* menggunakan kipas dan pompa air. Komponen yang digunakan untuk perakitan dan pemrograman agar menjaga suhu dan kelembaban tetap ideal. Berikut komponen-komponen utama beserta alur kerjanya :

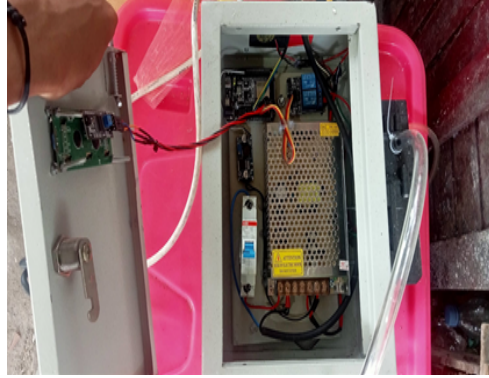
- ESP32 sebagai otak kontrol untuk memproses data dari sensor dan mengontrol perangkat lainnya.
- Sensor DHT22 sebagai pendeteksi suhu dan kelembaban pada kumbung lalu data akan dikirim ke ESP32 agar diproses lebih lanjut
- Kipas sebagai pengatur suhu yang akan bekerja apabila suhu melebihi ambang batas yang telah ditentukan (28°C).
- Pompa Air digunakan untuk meningkatkan kelembaban apabila kurang dari ambang batas yang ditentukan (80%).
- Relay sebagai saklar otomatis yang terhubung pada ESP32. Jika kondisi terdeteksi oleh sensor membutuhkan penyesuaian suhu dan kelembaban, maka relay akan mengaktifkan pompa air atau kipas untuk melakukan penstabilan.
- Power Supply sebagai pemasok tegangan pada komponen alat dengan mengubah arus AC menjadi DC.
- Step down* atau *konverter Buck* berperan untuk menurunkan tegangan DC menjadi tegangan DC yang lebih rendah.
- Dashboard *IoT (Blynk)* menampilkan data secara real-time, pengatur manual dan otomatisasi alat, dan sebagai pemantau alat secara jarak jauh.

Suhu dan Kelembaban yang berada di dalam kumbung (rumah) jamur akan dibaca oleh sensor DHT22, outputan dan sensor tersebut akan dikirimkan ke Aplikasi *Blynk* yang merupakan sebuah platform *IoT* yang memungkinkan untuk pemantauan data dari jarak jauh dengan koneksi internet. Data suhu akan dikirimkan ke ESP32 melalui koneksi Wi-Fi.



Gambar 5. Tampilan Aplikasi *Blynk*

Aplikasi *Blynk* dapat diatur untuk memberikan notifikasi secara otomatis apabila suhu melebihi atau di bawah batas yang telah ditentukan. Pengguna dapat mengakses melalui smartphone maupun laptop. Hal ini memungkinkan petani untuk memantau kondisi suhu dan Kelembaban kapan saja dan dari mana saja tanpa harus berada di lokasi.



Gambar 6. Gambar Komponen di Dalam Panel.

Uji coba ini dilakukan pada tempat mitra untuk mengetahui keefektifitasan dan keoptimalan alat. Skenario pengujian berjalan berdasarkan perubahan alami suhu di dalam kandang. Berikut data uji coba tabel skenario alat. Pada analisis data ini menggunakan 2 metode yaitu kuantitatif dan kualitatif. Metode analisis kuantitatif merupakan cara pengambilan data suhu dan Kelembaban dengan membandingkan sebelum dan sesudah adanya alat, pengambilan data ini dilakukan selama 7 hari dan pengambilan data dilakukan selama setiap hari yaitu pada jam 00.00, 06.00, 12.00, dan 20.00, Metode analisis kualitatif dengan cara melakukan wawancara terhadap mitra untuk mengetahui seberapa optimal dan efektif alat monitoring suhu.

Tabel 1. Tabel Sebelum Adanya Alat.

Hari dan Tanggal	Waktu	Suhu (°C)	Kelembaban (%)
Selasa, 27 Mei 2025	00:00	24	90
	06:00	27	88
	12:00	33	70
	18:00	30	75
Rabu, 28 Mei 2025	00:00	25	89
	06:00	28	88
	12:00	32	70
	18:00	29	76
Kamis, 29 Mei 2025	00:00	23	90
	06:00	27	88
	12:00	31	71
	18:00	28	73
Jum`at, 30 Mei 2025	00:00	25	87
	06:00	28	86
	12:00	32	71
	18:00	29	74
Sabtu, 31 Mei 2025	00:00	24	92
	06:00	27	87
	12:00	33	73
	18:00	30	77
Minggu, 1 Juni 2025	00:00	25	89
	06:00	28	85
	12:00	34	71
	18:00	31	75
Senin, 2 Juni 2025	00:00	24	91
	06:00	27	88
	12:00	32	70
	18:00	29	76

Tabel 2. Tabel sesudah adanya alat

Hari dan tanggal	Waktu	Data suhu (°C)	Data Kelembaban (%)
Selasa, 3 Juni 2025	06:00	23	90
	14:00	25	88
	20:00	26	82
	00:00	25	83
Rabu, 4 Juni 2025	06:00	23	89
	14:00	25	88
	20:00	26	83
	00:00	25	84
Kamis, 5 Juni 2025	06:00	22	90
	14:00	24	88
	20:00	25	84
	00:00	24	85
Jum`at, 6 Juni 2025	06:00	23	87
	14:00	25	86
	20:00	25	83
	00:00	24	84
Sabtu, 7 Juni 2025	06:00	23	92
	14:00	24	87
	20:00	26	85
	00:00	25	84
Minggu, 8 Juni 2025	06:00	23	89
	14:00	24	85
	20:00	26	83
	00:00	25	84
Senin, 9 Juni 2025	06:00	23	91
	14:00	25	88
	20:00	25	82
	00:00	24	84

Dari tabel diatas untuk mengetahui perbandingan data suhu dan kelembaban sebelum dan sesudah melakukan uji pada alat. Peneliti menggunakan perhitungan uji-t berikut perhitungannya.

$$\text{Rumus Uji-t Berpasangan : } t = \frac{d}{sd/\sqrt{n}} \dots\dots\dots(1)$$

Di ketahui :

- D* : rata-rata dari (data sesudah dan data sebelum)
- Sd* : simpangan baku dari (data sesudah dan data sebelum)
- n* : jumlah pasangan data (28 data)

Perhitungan Data Suhu

Tabel 3. Data Perhitungan Suhu

Sebelum <i>T_i</i>	Sesudah <i>T_f</i>	$\Delta T = T_f - T_i$
24	23	-1
27	25	-2
33	26	-7
30	25	-5
25	23	-2
28	25	-3
32	26	-6
29	25	-4
23	22	-1
27	24	-3

31	25	-6
28	24	-4
25	23	-2
28	25	-3
32	25	-7
29	24	-5
24	23	-1
27	24	-3
33	26	-7
30	25	-5
25	23	-2
28	24	-4
34	26	-8
31	25	-6
24	23	-1
27	25	-2
32	25	-7
29	24	-5

Hitung mean selisih (\bar{d}) = $\frac{\sum \Delta T}{n} = \frac{-108}{28} = -3,86$

Hitung Simpangan Baku (s_d)

$$(s_d) = \sqrt{\frac{\sum (d_i - \bar{d})^2}{n-1}} \dots\dots\dots(2)$$

Hitung numerik akurasi :

$$\sum (d_i - \bar{d})^2 = \sum (d_i - 3,86)^2$$

Misalnya $d_1 = 1$, maka $(d_1 - (-3,86))^2 = (2,86)^2 \approx 8,18$

Setelah menghitung semua $\sum (d_i - \bar{d})^2 \approx 138,86$

$$(s_d) = \sqrt{\frac{138,86}{27}} = \sqrt{5,14} = 2,27$$

Hitung nilai t :

$$t = \frac{-3,86}{\frac{2,27}{\sqrt{28}}} = \frac{-3,38}{0,4286} = -9,00$$

Hasil uji t berpasangan terhadap data kelembaban sebelum dan sesudah perlakuan, diperoleh bahwa terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik ($t = -9,00 > 2,052$ Maka, terdapat perbedaan yang signifikan antara suhu sebelum dan sesudah adanya alat. Artinya, sistem monitoring suhu sangat berpengaruh terhadap penurunan suhu.

Nilai rata-rata selisih negatif karena suhu sesudah alat dipasang lebih rendah dari suhu sebelum adanya alat pada hampir semua waktu. Hal ini logis dan diharapkan karena alat bekerja dengan menurunkan suhu melalui pengaktifan otomatis kipas saat suhu melebihi ambang batas 28°C. Tanda negatif tidak masalah yang penting adalah nilai mutlak t -hitung melebihi t -tabel, artinya hasilnya signifikan.

Perhitungan Data Kelembaban

Tabel 4. Data Perhitungan Kelembaban

Sebelum T_i	Sesudah T_f	$\Delta T = T_f - T_i$
90	90	0
88	88	0
70	82	+12
75	83	+8
89	89	0

88	88	0
70	83	+13
76	84	+8
90	90	0
88	88	0
71	84	+13
73	85	+12
87	87	0
86	86	0
71	83	+12
74	84	+10
92	92	0
87	87	0
73	85	+12
77	84	+7
89	89	0
85	85	0
71	83	+12
75	84	+9
91	91	0
88	88	0
70	82	+12
76	84	+8

Hitung mean selisih (\bar{d}) = $\frac{\sum \Delta T}{n} = \frac{210}{28} = 7,5$

Hitung Simpangan Baku (s_d)

$$(s_d) = \sqrt{\frac{\sum (d_i - \bar{d})^2}{n-1}} \dots\dots\dots(3)$$

Hitung numerik akurasi :

$$\sum (d_i - \bar{d})^2 = \sum (d_i - 7,5)^2$$

Misalnya $d_3 = 12$, maka $(12 - 7,5)^2 = 20,25$

Setelah menghitung semua $\sum (d_i - \bar{d})^2 = 1302$

$$(s_d) = \sqrt{\frac{1302}{28}} = 6,94$$

Hitung nilai t : $t = \frac{7,5}{\frac{6,94}{\sqrt{28}}} = \frac{7,5}{1,31} = 5,73$

Hasil uji t berpasangan terhadap data Kelembaban sebelum dan sesudah perlakuan, diperoleh bahwa terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik ($t = 5,73 > 2,052$). Maka, terdapat perbedaan yang signifikan antara Kelembaban sebelum dan sesudah adanya alat.

Nilai t positif, karena kelembaban meningkat setelah alat dipasang. Ini menunjukkan bahwa pompa otomatis berhasil menjaga lingkungan lebih lembap untuk jamur tiram. Artinya, sistem monitoring suhu sangat berpengaruh terhadap peningkatan kelembaban. Berdasarkan hasil wawancara dengan mitra memperlihatkan bahwa produk dinilai efektif karena berhasil mengatur suhu dan kelembaban sesuai batas ideal ketentuan sehingga memudahkan mitra untuk memantauan pada jarak jauh maupun manual, bermanfaat karena biaya untuk pembuatan alat masih terbilang ekonomis dan mempermudah mitra untuk memantau karena cukup dengan menghubungkan pada Wi-Fi dan aplikasi *Blynk via Smartphone*.

2. Pembahasan

Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan maka alat dapat mempertahankan suhu dan Kelembaban di dalam kumbung dalam batas ideal (22–28°C, dan 80–90%). Penelitian Hidayat, Hasan, dkk (2023) menggunakan ESP32 dan sensor DHT22 untuk mengontrol suhu dan Kelembaban otomatis di kumbung jamur. Sistem mereka menjaga suhu antara 26–30°C dan Kelembaban 69–92%, namun terkadang Kelembaban turun di bawah ideal. Sedangkan dalam penelitian saya, sistem juga memakai ESP32 dan DHT22, tetapi mampu menjaga suhu lebih stabil pada kisaran 24–27°C dan Kelembaban 80–90%. Dibandingkan pada penelitian sebelumnya pada penelitian ini sistem dapat berjalan 24 jam penuh tanpa gangguan dan menghasilkan kondisi yang lebih sesuai untuk pertumbuhan jamur.

Penelitian Rahman dan Muskhair (2021) menggunakan Arduino dan Thingier IO untuk memantau suhu dan Kelembaban kumbung jamur secara online. Kelebihannya adalah petani bisa melihat data dari jarak jauh, tetapi kekurangannya sistem ini hanya sebatas monitoring dan belum bisa mengatur suhu atau Kelembaban secara otomatis. Sedangkan penelitian penelitian inimenggunakan ESP32 dan aplikasi *Blynk* yang tidak hanya memantau, tapi juga mengontrol suhu dan kelembaban secara otomatis dengan kipas dan pompa. Selain itu, sistem saya bekerja 24 jam nonstop dan lebih stabil menjaga kondisi ideal bagi pertumbuhanjamur.

E. Kesimpulan dan Saran

1. Kesimpulan

Berdasarkan seluruh tahapan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan yaitu: a) sistem monitoring suhu dan kelembaban pada jamur tiram berbasis *IoT (Internet Of Things)* berhasil memantau dan mengatur suhu serta kelembaban secara otomatis di kumbung jamur tiram. Alat ini memakai sensor suhu dan kelembaban, mikrokontroler ESP32, dan koneksi internet agar bisa bekerja otomatis dan bisa dipantau lewat *smartphone*. Sistem mampu berjalan otomatis, apabila suhu terlalu panas, sistem akan otomatis menyalakan kipas untuk mendinginkan. Jika kelembaban terlalu rendah, pompa air akan menyala untuk menyemprotkan air dan menaikkan kelembaban. Semua ini berjalan tanpa harus diawasi terus-menerus oleh petani; b) sistem dapat menjaga suhu dan kelembaban tetap stabil, sesuai kebutuhan jamur tiram (suhu 22–28°C dan kelembaban 80–90%).

2. Saran

Pada penelitian selanjutnya dapat disarankan, yaitu: a) pada sistem monitoring suhu dan kelembapan jamur untuk ditambahkan sensor level air yang digunakan memantau isi tendon secara otomatis; dan b) Pada sistem onitoring suhu dan kelembapan jamurselanjutnya ditambahkan sistem cerdas AI agar lebih inovatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Adzdziqri, T. R., Agus Pranoto, Y., & Rudhistiar, D. (2021). Implementasi Iot (Internet of Things) Pada Rumah Budidaya Jamur Tiram Putih. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 5(1), 364–371. <https://doi.org/10.36040/jati.v5i1.3306>
- Ansori, A. (2023). *Sistem Pengaturan Suhu dan Kelembaban Kumbung Jamur Tiram dengan Data Longger Berbasis Internet of Things Pendahuluan*.
- Anugrah, E., Hasbi, M., & Lukman, M. P. (2021). Penerapan Sistem Monitoring Dan Kendali Pintar Untuk Tanaman Terung Berbasis Internet of Things Dengan Metode Penyiraman Irigasi Tetes. *Jurnal RESISTOR (Rekayasa Sistem Komputer)*, 4(2), 204–212. <https://doi.org/10.31598/jurnalresistor.v4i2.669>
- Bahmadeni, M. F., & Fitriani, E. (2023). Prototipe Monitoring Pengendalian Rumah Jamur Tiram Menggunakan Lora Berbasis Atmega 328P. *Teliska*, 16(1), 7. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7820793>
- Bajiel Rifaat, A., & Sephiani, F. (2024). *Pengembangan Sistem Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis IoT Menggunakan Sensor Suhu, Kelembapan Udara dan Kelembapan Tanah*. 16(2), 15–23.
- Inayah, T., & Prima, E. (2022). Budidaya Jamur Tiram dan Pengolahannya Sebagai Upaya

- Meningkatkan Ekonomi Kreatif Desa Beji. *Jumat Pertanian: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(2), 96–99. <https://doi.org/10.32764/abdimasper.v3i2.2881>
- Jatmiko, G., Dachlan, A., Ridwan, I., & Tambung, A. (2022). *Pengaruh Jenis Media Tanam dan Konsentrasi Air Kelapa Muda Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jamur Tiram Putih (Pleurotus ostreatus) Effect of Planting Media Type and Young Coconut Water Concentration on Growth and Yield of White Oyster Mushrooms (Pleurot. 13(2)*, 135–146.
- Khairunnisa, I., & Hutasuhut, A. (2023). Prototype Smart Alarm Automated System Berbasis DFPlayer Mini untuk Mengefisiensikan Jadwal Waktu. *Jurnal Teknik Informatika Stmik Antar Bangsa*, 9 No.2(2), 34–41. <http://saptaji.com/2016/06/27/bekerja-dengan-i2c-lcd-dan-arduino/>
- Murdiyantoro, R. A., Izzinnahadi, A., & Armin, E. U. (2021). Sistem Pemantauan Kondisi Air Hidroponik Berbasis Internet of Things Menggunakan NodeMCU ESP8266. *Journal of Telecommunication, Electronics, and Control Engineering (JTECE)*, 3(2), 54–61. <https://doi.org/10.20895/jtece.v3i2.258>
- Nildayanti, Prastiyo, Y. B., Munir, N. F., Kadir, M., Ashan, M. D., & Fitriyani. (2024). Peningkatan Keberdayaan Usaha Budidaya Jamur Tiram Melalui Implementasi Penyiraman Otomatis Berbasis IoT. *Jurnal Pengabdian Masyarakat: Pemberdayaan, Inovasi Dan Perubahan*, 4(5), 111–116. <https://doi.org/10.59818/jpm.v4i5.881>
- Noviarno, N., & Uranus, H. P. (2024). Rancang Bangun Sistem Monitoring Dan Pengendalian Kandang Ayam Pintar Dengan Menggunakan Mikrokontroler Esp32 Dan Visualisasi Blynk [Design and Construction of a Smart Chicken Coop Monitoring and Control System Using an Esp32 Microcontroller and Blynk Visualization]. *FaST - Jurnal Sains Dan Teknologi (Journal of Science and Technology)*, 8(1), 116. <https://doi.org/10.19166/jstfast.v8i1.8335>
- Ponimat, M., & Sujjada, A. (2021). Sistem Pengatur Suhu Kelembaban Ruangan Pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis Arduino. *Jurnal Teknik Informatika UNIKA Santo Thomas*, 06, 340–346. <https://doi.org/10.54367/jtiust.v6i2.1548>
- Savitri, C. E., & Paramytha, N. (2022). Sistem Monitoring Parkir Mobil berbasis Mikrokontroler Esp32. *Jurnal Ampere*, 7(2), 135. <https://doi.org/10.31851/ampere.v7i2.9199>
- Sofiyana, T. L., & Munazilin, A. (2022). Pembuatan Prototype Smart Door Lock Menggunakan Rfid (Radio Frequency Identification) Dan Mikrokontroler Arduino. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 2(4), 1753–1760. <https://doi.org/10.53625/jcijurnalcakrawalailmiah.v2i4.5149>
- Sofwan, A., Wafdulloh, Y., Akbar, M. R., & Setiyono, B. (2021). Sistem Pengaturan Dan Pemantauan Suhu Dan Kelembapan Pada Ruang Budidaya Jamur Tiram Berbasis Iot (Internet Of Things). *Transmisi*, 22(1), 1–5. <https://doi.org/10.14710/transmisi.22.1.1-5>
- Westari, D., & Ilman, S. (2024). *Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis IoT Menggunakan ESP32, Moisture Sensor, DHT22 Sensor dan Blynk*. 3, 314–321.
- Wiranto, A., & Nurwarsito, H. (2022). Sistem Monitoring Pengatur Suhu dan Kelembapan pada Kandang Jangkrik berbasis Internet of Things (Studi Kasus Budidaya Jangkrik Perorangan di Kabupaten Blitar). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 6(6), 2673–2680. <http://j-ptiik.ub.ac.id>