

## Optimasi Pertumbuhan Jamur Tiram Melalui Monitoring Suhu dan Kelembaban Menggunakan Teknologi IoT

Shendy Arsella<sup>1</sup>, Mohammad Fadhli<sup>2</sup>, Lindawati<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik, Politeknik Negeri Sriwijaya, Kota Palembang, Indonesia

Email: shendyarchella@gmail.com<sup>1</sup>, mohammad.fadhli@ac.id<sup>2</sup>, lindawati@polsri.ac.id<sup>3</sup>

Received : April, 2023

Accepted : April, 2023

Published : April, 2023

### Abstract

*This study is about an Internet of Things (IoT) based smart system developed to enhance the efficiency and effectiveness of oyster mushroom cultivation through monitoring temperature and humidity. By integrating temperature and humidity sensors, microcontroller, and Blynk application, the system optimizes the control of the mushroom growth environment. The device is capable of maintaining humidity within the desired range of 70% to 90% during the 10-day experimental period. The experiment's results showed an increase in oyster mushroom harvest yield. Real-time notifications on the LCD and Blynk application ensure the optimal environmental conditions for oyster mushroom growth. IoT technology has proven to be an effective solution in improving the quality of oyster mushroom cultivation..*

**Keywords:** IoT, oyster mushroom cultivation, smart device, temperature and humidity control

### Abstrak

*Kajian ini tentang sistem cerdas berbasis Internet of Things (IoT) yang dikembangkan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas budidaya jamur tiram melalui pengawasan suhu dan kelembaban. Melalui perangkat ini, upaya pengendalian lingkungan pertumbuhan jamur tiram dapat dioptimalkan dengan mengintegrasikan sensor suhu dan kelembaban, mikrokontroler, dan aplikasi Blynk. Perangkat mampu menjaga kelembaban dalam kisaran yang diinginkan, yaitu antara 70% hingga 90% selama percobaan selama 10 hari. Hasil percobaan menunjukkan peningkatan hasil panen jamur tiram. Notifikasi secara real-time pada LCD dan aplikasi Blynk memastikan kondisi lingkungan yang tepat untuk pertumbuhan jamur tiram secara optimal. Teknologi IoT terbukti sebagai solusi yang efektif dalam meningkatkan kualitas budidaya jamur tiram.*

**Kata Kunci:** IoT, budidaya jamur tiram, perangkat cerdas, pengendalian suhu dan kelembaban.

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Budidaya jamur tiram memiliki berbagai keunggulan yang menarik bagi para petani dan pengusaha. Selain biayanya yang terjangkau, perawatannya juga sangat mudah. Ini

memberikan peluang bagi masyarakat untuk mendapatkan tambahan pendapatan melalui usaha sampingan. Selain itu, budidaya jamur tiram juga memberikan keuntungan berupa peningkatan pengetahuan, keterampilan, dan pemanfaatan lahan sisa di rumah. Semakin

beragamnya jenis budidaya jamur tiram menarik minat masyarakat untuk mengembangkan usaha ini sebagai peluang bisnis yang menjanjikan[1].

Budidaya jamur tiram membutuhkan pemantauan suhu dan kelembaban ruangan yang tepat untuk meningkatkan efisiensi dan keberhasilan proses budidaya. Sebelumnya, para petani melakukan pemantauan dan pengendalian lingkungan secara manual, yang memakan banyak waktu dan tenaga. Untuk itu dibutuhkan suatu sistem yang dapat digunakan untuk memantau dan mengendalikan suhu dan kelembaban ruangan Budi daya jamur secara otomatis. Dengan adanya sistem otomatis ini diharapkan dapat memberikan kemudahan kepada para petani dalam menjalankan aktivitas budidaya jamur.

Pada penelitian ini dirancang suatu sistem berbasis IoT yang digunakan untuk memantau serta mengendalikan suhu dan kelembaban ruangan budidaya jamur tiram secara otomatis. Dengan adanya perangkat ini, suhu yang ideal untuk pertumbuhan jamur tiram dapat dijaga dan dikontrol dengan lebih efisien dan efektif. Untu suhu standar pertumbuhan jamur mempengaruhi lamanya waktu tersebut. Penting untuk memantau dan menjaga lingkungan agar tetap optimal selama pertumbuhan jamur agar hasil panen dapat dipanen dan dikonsumsi dalam waktu 2-3 hari setelah mencapai ukuran optimal[3].

## **1.2 TINJAUAN PUSTAKA**

### **1.2.1 Internet of Things (IoT)**

Adalah konsep menghubungkan perangkat elektronik dan alat terhubung lainnya untuk saling berkomunikasi dan berkolaborasi melalui internet tanpa intervensi manusia. Tujuan utama IoT adalah meningkatkan efisiensi dan kualitas hidup dengan mengoptimalkan interaksi antara perangkat dan lingkungan. Perangkat IoT dapat secara otomatis melacak dan memonitor kondisi, membuat keputusan, dan memberikan laporan kepada pengguna. Hal ini menciptakan sistem cerdas yang meningkatkan produktivitas dan kenyamanan pengguna secara otomatis[4]

### **1.2.2 Blynk**

Blynk adalah layanan server dan aplikasi open-source untuk proyek Internet of Things (IoT).

berkisar antara 26°C hingga 30°C, sementara kelembapan optimal adalah 80% hingga 95%. Namun, fluktuasi suhu yang sering terjadi dapat menyebabkan penurunan hasil produksi dan kualitas jamur tiram. Oleh karena itu, perangkat ini bertujuan untuk mengatasi masalah tersebut dan memberikan solusi bagi pembudidaya untuk menciptakan kondisi lingkungan yang optimal dalam budidaya jamur tiram[2].

Aplikasi teknologi Internet of Things (IoT) dalam budidaya jamur tiram memiliki peran penting dalam memantau dan mengendalikan kondisi lingkungan seperti suhu dan kelembaban. Dengan adanya IoT, kondisi lingkungan dapat dijaga secara optimal untuk perkembangan jamur. Dampak positif dari penerapan teknologi IoT ini adalah meningkatkan produktivitas dan kualitas budidaya jamur tiram. Lama waktu pertumbuhan jamur tiram bervariasi bergantung pada lingkungan dan teknik budidaya yang digunakan. Secara umum, jamur tiram memerlukan waktu sekitar 7-15 hari untuk mencapai ukuran optimal dan siap dipanen. Namun, faktor lingkungan seperti suhu, kelembapan, dan cahaya juga

Memungkinkan pengguna menghubungkan perangkat keras ke aplikasi melalui internet, sehingga dapat mengendalikan dan memantau perangkat dari jarak jauh. Antarmuka visual memungkinkan tampilan grafis data dan penggunaan tombol, slider, dll. Tersedia fitur notifikasi push untuk pemberitahuan perubahan. Mudah digunakan tanpa perlu pengalaman pemrograman mendalam, cukup instal aplikasi di ponsel dan mulai proyek IoT[5].

### **1.2.3 Android IDE**

Aplikasi Android IDE merupakan perangkat lunak pemrograman yang dirancang khusus untuk mengembangkan aplikasi berbasis Android, sementara Arduino IDE digunakan untuk membuat dan memasukkan program ke dalam perangkat pemrograman seperti modul ESP 8266. Keduanya merupakan integrated development environments (IDEs) yang menyediakan lingkungan terintegrasi untuk mempermudah proses pemrograman. Arduino IDE memanfaatkan bahasa pemrograman mirip bahasa C, yang telah disesuaikan untuk pemula

sebelum dirilis. Di samping itu, Arduino juga memiliki pustaka C/C++ yang dikenal sebagai "wiring," yang mempermudah dan meningkatkan efisiensi operasi input dan output. Proses pembuatan Arduino IDE dilakukan menggunakan bahasa pemrograman Java dan mengintegrasikan sebuah program bernama boot loader untuk menghubungkan compiler Arduino dengan mikrokontroler[6].

#### 1.2.4 Android

Android merupakan sistem operasi yang bersifat open-source, dikembangkan oleh Open Handset Alliance yang terdiri dari perusahaan teknologi ternama, termasuk Google. Sistem operasi ini dirancang khusus untuk perangkat mobile seperti smartphone dan tablet, dan menyediakan berbagai fitur penting seperti aplikasi, kontak, email, browser web, kamera, serta GPS. Android menggunakan basis Linux dan menawarkan kebebasan bagi pengembang untuk membuat aplikasi dan menyesuaikan perangkat mereka sesuai keinginan[7].

#### 1.2.5 Hardware Pendukung

Hardware pendukung adalah perangkat fisik yang penting dalam operasional sistem komputer atau perangkat elektronik. Komponen seperti Mikrokontroler Arduino, NodeMCU, ESP8266, LM2596, LCD I2C, DHT22, DS18B20, Dehumidifier, Relay, dan Ultramist Humidifier bekerja bersama untuk mencapai kinerja optimal. Meskipun memiliki fungsi berbeda, komponen ini bekerjasama untuk memastikan sistem berjalan efisien dan akurat.

#### 1. LM2596

Merupakan sebuah IC (Integrated Circuit) yang dapat digunakan sebagai power supply dan juga stabilisator tegangan pada peralatan budidaya jamur[4].



Gambar 1. LM2596[4].

LM2596 adalah step-down regulator yang mengkonversikan tegangan masukan tinggi menjadi tegangan keluaran yang lebih rendah dan stabil. Pada budidaya jamur tiram, LM2596 digunakan sebagai penstabil tegangan untuk

memastikan bahwa kondisi suhu dan kelembapan yang optimal dan stabil dalam lingkungan jamur tiram[4].

#### 2. Relay

Komponen elektronik yang dikenal sebagai relay memiliki peran penting dalam mengendalikan aliran listrik, baik untuk menghubungkan maupun memutuskan jalannya arus listrik. Relay memiliki kontak internal yang terhubung ke bobin, yang akan mempengaruhi kontak eksternal ketika bobin menerima arus listrik[8].



Gambar 2. Relay[8]

Relay digunakan untuk mengendalikan beban besar dengan menggunakan sinyal kecil dari kontrol. Ini memungkinkan sistem untuk memutuskan atau menghubungkan aliran listrik besar dengan sinyal dari kontrol yang lebih kecil dan lebih aman[8].

#### 3. Mikrokontroler NodeMCU ESP8266

Merupakan sebuah mikrokontroler yang memiliki kemampuan WiFi, yang memungkinkan penggunaannya untuk memantau dan mengontrol suhu serta kelembapan di ruang budidaya jamur melalui jaringan Internet[9].



Gambar 3: Mikrokontroler NodeMCU ESP8266[9]  
Mikrokontroler (Arduino dan NodeMCU ESP8266) menerima data dari sensor dan memproses data untuk menentukan tindakan apa yang harus dilakukan oleh perangkat keras lainnya[9].

#### 4. LCD I2C

Merupakan sebuah display yang dapat digunakan untuk menampilkan informasi tentang suhu dan kelembapan pada ruang budidaya jamur. LCD I2C adalah jenis *Liquid Crystal Display* yang memiliki komunikasi dengan mikrokontroler melalui protokol I2C



Gambar 4. LCD I2C[9]

Cara kerjanya adalah mikrokontroler mengirimkan data/informasi ke LCD melalui bus I2C, lalu LCD menampilkan data tersebut. Proses ini dilakukan dengan mengontrol jumlah cahaya yang melalui sel-sel cair pada layar LCD untuk membuat gambar yang bisa dilihat. Untuk memastikan bahwa data yang diterima oleh LCD benar, mikrokontroler memiliki kendali yang memungkinkan pengguna untuk mengatur kontras dan memastikan bahwa display dapat dibaca dengan jelas. Pada budidaya jamur tiram, LCD I2C dapat digunakan untuk menampilkan informasi suhu, kelembapan, dan kondisi lainnya yang relevan dengan budidaya jamur. Misalnya, data suhu dan kelembapan yang diambil oleh sensor dapat ditampilkan di LCD untuk memantau dan memastikan kondisi yang optimal bagi pertumbuhan jamur[9].

## 5. DHT22

DHT22 adalah sensor yang umum digunakan dalam budidaya jamur tiram untuk memonitor suhu dan kelembapan. Sensor ini bekerja dengan cara memantau perubahan suhu dan kelembapan melalui chip di dalamnya kemudian mengirimkan data yang diterima ke mikrokontroler seperti Arduino atau NodeMCU ESP8266. Mikrokontroler ini memproses data dan memperlihatkannya pada layar LCD I2C.



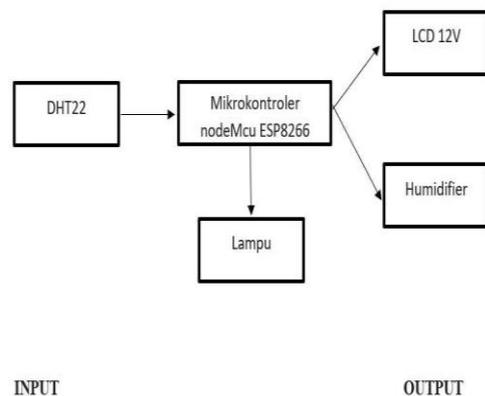
Gambar 5. DHT22[9]

Data suhu dan kelembapan yang diterima dapat digunakan untuk memastikan lingkungan optimal bagi pertumbuhan jamur tiram[9].

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1. Desain Perangkat Keras

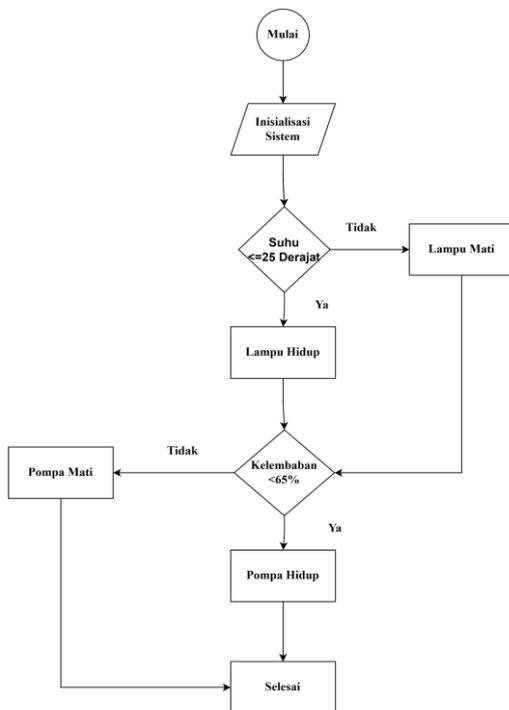
Perangkat keras hardware untuk budidaya jamur tiram berbasis IoT dirancang dengan mengintegrasikan sensor DHT22 sebagai alat pemantau suhu dan kelembapan. Tujuan dari perancangan ini adalah untuk menciptakan stabilisator suhu dan kelembapan yang akan meningkatkan stimulasi pertumbuhan jamur tiram secara efektif. Di bawah ini disajikan blok diagram perangkat keras yang telah dirancang untuk keperluan budidaya jamur tiram.



Gambar 6. Blok Diagram Perancangan perangkat keras

Hasil dari desain perancangan perangkat keras ini melibatkan beberapa komponen utama. Pertama, digunakan sensor DHT22 sebagai input untuk mendeteksi suhu dan kelembapan di dalam lingkup tempat budidaya jamur tiram. Selanjutnya, Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 digunakan sebagai penerima data dari sensor dan untuk mengolah data guna menentukan tindakan yang harus dilakukan oleh perangkat lainnya. Data hasil monitoring dari proses ini ditampilkan melalui layar LCD12C, yang menampilkan informasi mengenai suhu dan kelembapan lingkungan di dalam tempat budidaya jamur tiram. Selanjutnya, perangkat ini dilengkapi dengan humidifier sebagai pompa air untuk mempertahankan kelembapan yang sesuai di dalam lingkup budidaya jamur tiram. Terakhir, terdapat lampu sebagai alat pengurangan suhu dingin yang berlebih, sehingga menciptakan kondisi lingkungan yang optimal untuk pertumbuhan jamur tiram. Semua komponen tersebut bekerja bersama-sama untuk mencapai tujuan utama perangkat, yaitu meningkatkan efisiensi dan efektivitas budidaya jamur tiram.

## 2.2 Desain Perangkat Lunak



Gambar 7. Flowchart Kontrol Otomatis

Gambar 7 menunjukkan alur kerja sistem yang telah dirancang di atas, dijelaskan langkah-langkah kontrol dalam aplikasi Blynk secara rinci. Proses dimulai dengan inisialisasi sistem. Selanjutnya, sistem akan membaca suhu dari sensor. Jika suhu yang terdeteksi kurang dari 25°C, maka lampu akan dinyalakan. Namun, jika suhu lebih dari atau sama dengan 25°C, lampu akan dimatikan. Setelah itu, sistem akan melanjutkan dengan membaca kelembaban dari sensor. Jika kelembaban yang terdeteksi kurang dari 65%, maka lampu akan dinyalakan. Namun, jika kelembaban lebih dari atau sama dengan 65%, maka pompa akan dimatikan. Proses kontrol selesai setelah semua langkah selesai dieksekusi sesuai kondisi yang terpenuhi. Dari tampilan berikut ini, aplikasi Blynk dapat mengatur lampu dan pompa secara otomatis berdasarkan suhu dan kelembaban yang sesuai. Hal ini memungkinkan terciptanya lingkungan yang optimal untuk budidaya jamur tiram

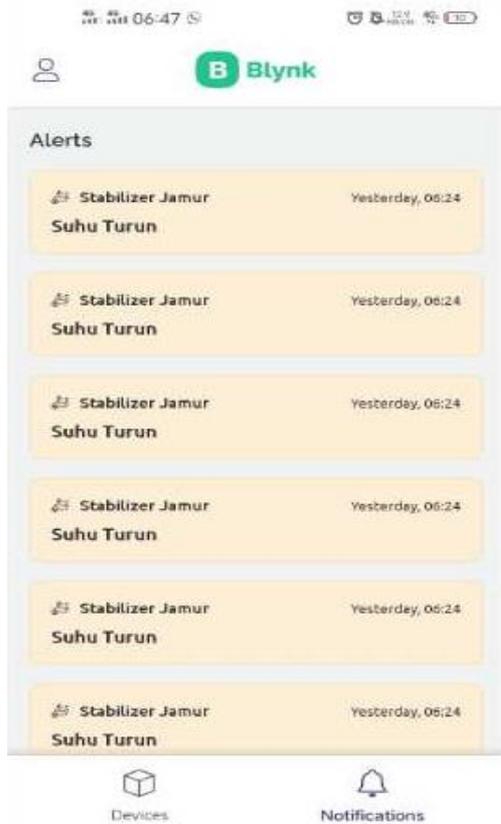
## 2.3 Desain Aplikasi Menggunakan Blynk



Gambar 8. Tampilan data suhu dan kelembaban di blynk

untuk memantau dan mengontrol suhu dan kelembaban lingkungan budidaya secara *real-time*. Dengan Blynk, petani dapat mengatur parameter lingkungan seperti suhu dan kelembaban secara efisien melalui perangkat pintar, seperti smartphone atau tablet. Penggunaan aplikasi Blynk mempermudah pemantauan suhu dan kelembaban serta pengendalian lingkungan.

Aplikasi Blynk memiliki peran penting dalam budidaya jamur karena memungkinkan petani



Gambar 8. Tampilan notifikasi suhu dan kelembaba di blynk

Notifikasi pada aplikasi Blynk berfungsi untuk memberikan informasi atau pemberitahuan kepada pengguna terkait peristiwa atau kondisi tertentu yang terjadi dalam sistem yang sedang dipantau. Pengguna dapat mengatur notifikasi sesuai dengan kebutuhan, misalnya ketika suhu atau kelembaban mencapai batas tertentu, atau ketika ada perubahan atau kejadian penting lainnya. Notifikasi ini dapat membantu pengguna dalam memantau dan mengendalikan sistem secara real-time dan memberikan peringatan dini jika ada masalah atau perubahan yang perlu diatasi.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Hasil Implementasi Alat



Gambar 9. Realisasi alat tampak dalam Box

Tempat budidaya jamur tiram memiliki ukuran 48 cm × 37 cm × 23 cm dan terbuat dari kayu dengan ventilasi berongga. Ventilasi tersebut dirancang untuk memastikan sirkulasi udara yang baik dalam budidaya jamur tiram. Dalam proses ini, digunakan kotak toples plastik yang dimodifikasi dengan menambahkan ultramist humidifier dan kipas. Toples tersebut kemudian ditempatkan di dalam tempat budidaya jamur tiram sebagai jalur keluarnya kabut.

Mikrokontroler untuk perangkat ini memiliki ukuran 14,5 cm x 9 cm x 5 cm. Seluruh sistem ini diilustrasikan dalam Gambar di bawah ini untuk memberikan gambaran visual mengenai realisasi dari perangkat budidaya jamur tiram berbasis IoT.



Gambar 10. Realisasi alat tampak depan hardware pada prototipe stabilisator suhu dan kelembaban

#### 3.2 Hasil Pengujian Perbandingan Sensor DHT22 dan termometer Pada Suhu Jamur Tiram

Dalam rangka menguji keakuratan sensor DHT22 dalam membaca suhu dan kelembaban, dilakukan pengujian dengan membandingkan hasil pembacaannya dengan alat ukur yang sudah ada, yaitu thermometer dan higrometer.

Pengujian dilakukan sebanyak 15 kali, dan data suhu dan kelembaban yang diukur menggunakan sensor DHT22 dan alat ukur lainnya telah direkam dan tercatat dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1: hasil percobaan DHT22 dan Termometer

NO	Suhu		
	DHT22 (°c)	Termometer (°c)	Error(°)
1	30,10	30,20	0,1
2	30,00	30,20	0,2
3	29,90	30,20	0,3
4	30,10	30,00	0,1
5	30,10	30,00	0,1
6	28,80	28,90	0,1
7	30,00	29,10	0,9
8	30,00	29,20	0,8
9	30,10	29,40	0,7
10	30,10	29,60	0,5
11	30,10	29,80	0,3
12	34,10	38,50	4,4
13	34,20	38,40	4,2
14	33,80	37,60	3,8
15	31,40	31,50	0,1
Error Terbesar			4,4

Tabel 2 : Hasil percobaan DHT22 dan Higrometer

Kelembaban		
DHT22 (%)	Higrometer (%)	Error(%)
80,60	94,00	13,4
80,20	94,00	13,8
79,40	94,00	14,6
80,60	93,00	12,4
80,80	93,00	12,2
82,30	94,00	12,7
80,50	96,00	15,5
79,00	95,00	16
79,00	94,00	15
79,80	95,00	15,2
80,90	97,00	16,1
83,90	72,00	11,9
83,00	70,00	13
84,10	72,00	12,2
79,10	76,00	3,1
Error Terbesar		16,1

Dari Tabel 1 dan 2 di atas, penulis telah membandingkan hasil pengukuran dari suhu dan kelembaban pada sensor DHT22 dengan alat ukur termometer dan higrometer. Pengujian dilakukan sebanyak 15 kali, dengan alat ukur dan sensor DHT22 ditempatkan di

dalam ruang budidaya jamur tiram. Hasil pengujian menunjukkan bahwa terdapat nilai error suhu yang berkisar antara 0,1 °C hingga 4,4 °C, dengan nilai error terbesar mencapai 4,4 °C. Sementara itu, nilai error kelembaban berkisar antara 3,1% hingga 16,1%, dengan nilai error terbesar mencapai 16,1%. Meskipun demikian, suhu dan kelembaban di dalam ruang budidaya jamur tiram terlihat baik karena tetap berada dalam kisaran yang telah ditentukan, yaitu suhu antara 28°C hingga 30°C.

### 3.3 Hasil Percobaan Monitoring Jamur

Pada penelitian ini, kami telah merancang dan melakukan uji coba monitoring jamur tiram menggunakan perangkat khusus yang telah dibuat. Proses monitoring berlangsung selama 10 hari untuk mengamati bagaimana perangkat merespons perubahan suhu dan kelembaban lingkungan budidaya jamur tiram. Hasil monitoring yang diperoleh selama periode pengamatan ditampilkan secara rinci dalam Tabel 3. Data yang tercatat dalam tabel tersebut memberikan wawasan yang berharga mengenai kondisi lingkungan jamur tiram dan respons perangkat yang digunakan dalam pengawasannya.

Tabel 3: Hasil Pengujian Sensor Dht22

No	Tanggal	Waktu	Suhu°	Kelembaban %	Rata-Rata	
					Suhu°	Kelembaban %
1.	20 juni 2023	06.00	27.00	85.00	28.00	81.00
		12.00	30.00	70.10		
		18.00	28.50	80.10		
		21.00	26.00	89.00		
2.	21 juni 2023	06.00	26.10	80.10	28.00	80.00
		12.00	31.00	75.10		
		18.00	27.20	82.00		
		21.00	27.00	82.10		
3.	22 juni 2023	06.00	26.50	79.00	28.00	80.00
		12.00	31.50	80.00		
		18.00	28.10	78.00		
		21.00	26.90	82.00		
4.	23 juni 2023	06.00	27.00	86.00	28.00	79.00
		12.00	30.10	75.00		
		18.00	29.00	76.00		
		21.00	26.00	80.00		
5.	24 juni 2023	06.00	26.90	80.10	28.00	80.00
		12.00	30.10	80.30		
		18.00	27.00	78.80		
		21.00	27.90	80.00		
6.	25 juni 2023	06.00	26.00	79.00	28.00	81.00
		12.00	28.90	80.00		
		18.00	29.00	79.10		
		21.00	27.00	89.10		
7.	26 juni 2023	06.00	26.10	79.80	27.00	76.00
		12.00	28.90	80.10		
		18.00	27.10	70.80		
		21.00	26.20	75.00		
8.	27 juni 2023	06.00	27.10	70.00	29.00	75.00
		12.00	31.00	71.20		
		18.00	28.90	80.00		
		21.00	28.00	80.00		
9.	28 juni 2023	06.00	27.60	80.50	28.00	81.00
		12.00	29.90	85.10		
		18.00	28.00	79.10		
		21.00	28.20	81.40		
10.	29 juni 2023	06.00	27.10	81.00	28.00	77.00
		12.00	30.10	70.00		
		18.00	27.00	82.00		
		21.00	28.00	75.90		
Rata – Rata Keseluruhan					28.00	79.00

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan perancangan alat yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa alat yang dirancang dapat bekerja dengan baik. Sistem pembacaan suhu dapat membaca suhu dengan selisih pembacaan dengan termometer hingga 4,4°C. Sedangkan kelembapan yg terbaca memiliki selisih hingga 16,1% jika dibandingkan dengan higrometer. Sistem humidifier yang digunakan untuk menjaga tingkat kelembaban udara ruangan budidaya jamur tiram juga dapat bekerja dengan baik, dimana humidifier akan bekerja saat kelembaban kurang dari 65%. Lampu yang digunakan untuk menjaga level suhu juga dapat menyala dengan otomatis jika suhu ruangan kurang dari 25°C. Dengan demikian alat ini dapat menjaga kestabilan suhu dan kelembapan lingkungan budidaya jamur tiram. Selain itu sistem IoT yang digunakan pada alat ini telah dapat bekerja dengan baik sehingga suhu dan kelembapan ruangan budidaya jamur tiram dapat diamati secara online melalui aplikasi blynk.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Machfudi1 , Asep Supriyatna2 , Henky Hendrawan3 BUDIDAYA JAMUR TIRAM SEBAGAI PELUANG USAHA (Studi Kasus PUSLIT BIOLOGI LIPI) Februari 2021
- [2] sri waluyo,ribut,budianto,mereli 2018 Pengendalian Temperatur dan Kelembaban dalam Kumbung Jamur Tiram (Pleurotus sp) Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler juli 2018
- [3] Fujijama Diapoldo Silalahi1), Jarot Dian 2), Nuris Dwi Setiawan 3) Implementasi Internet Of Things (Iot) Dalam Monitoring Suhu Dan Kelembaban Ruang Produksi Obat NonSteril Menggunakan Arduino Berbasis Web oktober 2021
- [4] Farhan Adani1 , Salma Salsabil2 Jurusan Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Bandung 2019 INTERNET OF THINGS: SEJARAH TEKNOLOGI DAN PENERAPANNYA
- [5] Rafiq hariri1, M.Andang Novianta S.T.,M.T.2, Dr. Samuel Kristiyana S.T.,M.T.3 Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri Institut Sains dan Teknologi AKPRIND Yogyakarta PERANCANGAN APLIKASI BLYNK UNTUK MONITORING DAN KENDALI PENYIRAMAAN TANAMAN Volume 6 Nomor 1, Juni 2019, 1-10
- [6] RESENSI BUKU 'MUDAH BELAJAR MIKROKONTROLLER DENGAN ARDUINO' Saptaji, ST. M.Tr.T | March 17, 2015
- [7] Agus Wahyudi1 , Nur Aeni Widiastuti2 1 Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara 2,3Dosen Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara SISTEM MONITORING TEMPERATUR SUHU PADA PEMBIBITAN BUDIDAYA JAMUR TIRAM BERBASIS ANDROID JURNAL TEKNIK INFORMATIKA, Vol.1 No.1 Februari 2022
- [8] Suharjanto Rancang Bangun Otomatisasi Intensitas Cahaya, Suhu dan Kelembaban Untuk Budidaya Jamur Tiram Berbasis Mikrokontroler di Desa Kendal, Sekaran,Lamongan Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Islam Lamongan email:suharjanto2014@gmail.com2020
- [9] Feriawan Saputra, Devie Ryana Suchendra2 , Muhammad Ikhsan Sani3 123Prodi : D3 Teknologi Komputer, Fakultas Ilmu Terapan Telkom IMPLEMENTATION OF DHT22 SENSOR SYSTEM TO STABILIZE TEMPERATURE AND HUMIDITY BASED ON MICROCONTROLLER NODEMCU ESP8266 IN SPACE e-Proceeding of Applied Science : Vol.6, No.2 Agustus 2020
- [10] Alifa Rahmawati1 , Hari Purnama2 , Robbert Adriaan3 Rancang Bangun Alat Pengendali Suhu dan Kelembaban pada Kumbung Jamur Tiram Berbasis Arduino juli 2022.