



JURNAL TEKNIK PERTANIAN LAMPUNG

ISSN 2302 - 559X (print) ISSN 2549 - 0818 (online)

OPEN JOURNAL SYSTEMS

NOTIFICATIONS

View (1 new)
Manage

INDEXING JOURNAL



TOOLS



JOURNAL CONTENT

Search

Search Scope

All

Browse
By Issue
By Author
By Title
Other Journals

FONT SIZE



[HOME](#) [ABOUT](#) [USER HOME](#) [SEARCH](#) [CURRENT](#) [ARCHIVES](#) [ANNOUNCEMENTS](#)

[Home](#) > [User](#) > [Author](#) > [Submissions](#) > [#3761](#) > [Summary](#)

#3761 SUMMARY

[SUMMARY](#) [REVIEW](#) [EDITING](#)

SUBMISSION

Authors Helmy Fitriawan, Kholid Ali Dwi Cahyo, Sri Purwiyanti, Syaiful Alam
 Title Pengendalian Suhu dan Kelembaban pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis IoT
 Original file 3761-9451-1-SM.DOCX 2020-02-25
 Supp. files None
 Submitter Dr Helmy Fitriawan

STATUS

Status Published Vol 9, No 1 (2020): Maret 2020
 Initiated 2020-03-31
 Last modified 2020-03-31

SUBMISSION METADATA

AUTHORS

Name Helmy Fitriawan
 Affiliation Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung
 Country Indonesia
 Bio Statement —
 Principal contact for editorial correspondence.

Name Kholid Ali Dwi Cahyo
 Affiliation —
 Country Indonesia
 Bio Statement —

Name Sri Purwiyanti
 Affiliation —
 Country Indonesia
 Bio Statement —

Name Syaiful Alam
 Affiliation —
 Country Indonesia
 Bio Statement —

TITLE AND ABSTRACT

Title Pengendalian Suhu dan Kelembaban pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis IoT
 Abstract

Oyster mushrooms (Pleurotus Ostreatus), such as white mushroom, chinese mushroom, and warm mushroom, is one type of edible mushrooms. Oyster mushroom cultivation is usually done at the mushroom house (kumbung) which is mostly made of bamboo. Oyster mushrooms can grow optimally by controlling the temperature and humidity in the kumbung. Kumbung environment conditioning is usually done manually by spraying water on the planting medium every 8 hours. But this is perceived as ineffective and requires high effort. For this reason, we need a technology that can monitor as well as control the environmental conditions inside the kumbung automatically and remotely. This paper describes the design of a system to monitor and control the temperature and humidity in the kumbung for oyster mushroom cultivation based on IoT (Internet of Things). This system is developed consisting of five parts, i.e sensor modules, microcontrollers, data loggers, actuators, and monitoring and control interfaces. The main result of this study is a remote monitoring and control of environmental conditions for oyster mushroom cultivation. The data of monitoring, in the form of temperature and humidity, are saved to the data logger and can be downloaded in the format (.csv). The system works functionally in accordance with the expected specifications, both in terms of sensor readings and actuator controlling.

INDEXING

Language en

SUPPORTING AGENCIES

Agencies —

REFERENCES

References

Arafat, Puspitasari, D.I., Wagino, 2019. Sistem Pengendalian Suhu dan Kelembaban Kumbung Jamur Tiram secara Realtime Menggunakan ESP8266. Jurnal Fisika FLUX 1 (1):6-12.

Arduino Ethernet Shield Datasheet. Diakses dari <https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoEthernetShieldV1>

Arduino IDE. Diakses dari <https://www.arduino.cc/en/main/software>

Arduino MEGA 2560 Datasheet. Diakses dari <https://store.arduino.cc/usa/mega-2560-r3>.

BPS., 2017. Survei Angkatan Kerja Nasional (Sakernas). Diakses dari <https://www.bps.go.id>.

Chakravarty, B., 2011. Trends in Mushroom Cultivation and Breeding. Australian Journal of Agricultural Engineering 2 (44):102-109.

DHT22 Datasheet. Digital-output relative humidity & temperature sensor/module DHT22. Aosong Electronics Co., Ltd.

Fitriawan, H., Dwipakresna I.B.M., Sulistyanti S.R., Trisanto, A., 2018. Pemantauan dan Pengendalian Kondisi Lingkungan Greenhouse Tanaman Paprika dengan Teknologi ZigBee. Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro, Fortei 2018. hal. 185-188.

Gunawan, F.A., Ifadi, I., Jauhari, W.A., 2013. Perancangan Sistem Pengendali Suhu dan Kelembaban untuk Budidaya Jamur Kuping. Performa: Media Ilmiah Teknik Industri 12 (1):33-38.

Higuitta, M.E., Cordova H., 2013. Perancangan Sistem Pengendalian Suhu dan Kumbung Jamur dengan Logika Fuzzy. Jurnal Teknik Pomits 2 (2):183-188.

Parjimo, A., 2013. Budidaya Jamur (Jamur Kuping, Jamur Tiram, Jamur Merang). Jakarta: AgroMedia Pustaka.

Silombing, P., Astuti, T.P., Herryance, Sitompul D., 2018. Microcontroller based automatic temperature control for oyster mushrooms plants. IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 978.

Suharjo, E., 2015. Budidaya Jamur Tiram Media Kardus. Jakarta: AgroMedia Pustaka.

Ubidots IoT Platform. Diakses dari <https://ubidots.com/>

Waluyo, S., Wahyono, R.E., Lanya, B., Telaumbanua, M., 2018. Pengendalian Temperatur dan Kelembaban dalam Kumbung Jamur Tiram (Pleurotus sp) Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler. Agritech 38 (3):282-288.

Yamin, M., 2010. Budidaya Jamur Kuping dan Tiram dengan Teknologi Pengendalian Suhu. Jurnal Pangan 19 (2):189-195.

ADDITIONAL MENU

TEMPLATE

EDITORIAL TEAM

AUTHOR GUIDELINES

REVIEWERS LIST

SUBMISSION GUIDE

ETHICS STATEMENT

FOCUS AND SCOPE

IMPORTANT EVENT

Journal Help

USER

You are logged in as...
helmy
 My Journals
 My Profile
 Log Out

AUTHOR

Submissions
 Active (0)
 Archive (2)
 New Submission

Visitors



00164266 JTEP Stats



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.



JURNAL TEKNIK PERTANIAN LAMPUNG

ISSN 2302 - 559X (print) ISSN 2549 - 0818 (online)

OPEN JOURNAL SYSTEMS

NOTIFICATIONS

View (1 new)
Manage

INDEXING JOURNAL



TOOLS



JOURNAL CONTENT

Search

Search Scope
 All

Browse
By Issue
By Author
By Title
Other Journals

FONT SIZE

HOME ABOUT USER HOME SEARCH CURRENT ARCHIVES ANNOUNCEMENTS

Home > User > Author > Submissions > #3761 > Review

#3761 REVIEW

SUMMARY REVIEW EDITING

SUBMISSION

Authors Helmy Fitriawan, Kholid Ali Dwi Cahyo, Sri Purwiyanti, Syaiful Alam

Title Pengendalian Suhu dan Kelembaban pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis IoT

Section Articles

Editor Guyup Mahardhan Putra, M.Si

PEER REVIEW

ROUND 1

Review Version 3761-9452-1-RV.DOCX 2020-02-25

Initiated 2020-02-26

Last modified 2020-02-28

Uploaded file Reviewer A 3761-9506-1-RV.DOCX 2020-02-28

EDITOR DECISION

Decision Accept Submission 2020-03-22

Notify Editor Editor/Author Email Record 2020-03-22

Editor Version None

Author Version 3761-9603-1-ED.DOCX 2020-03-19

Upload Author Version No file chosen

00164271 JTEP Stats



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

ADDITIONAL MENU

- TEMPLATE
- EDITORIAL TEAM
- AUTHOR GUIDELINES
- REVIEWERS LIST
- SUBMISSION GUIDE
- ETHICS STATEMENT
- FOCUS AND SCOPE
- IMPORTANT EVENT

Journal Help

USER

You are logged in as...
helmy
My Journals
My Profile
Log Out

AUTHOR

Submissions
Active (0)
Archive (2)
New Submission





JURNAL TEKNIK PERTANIAN LAMPUNG

ISSN 2302 - 559X (print) ISSN 2549 - 0818 (online)

OPEN JOURNAL SYSTEMS

NOTIFICATIONS

View (1 new)
Manage

INDEXING JOURNAL



TOOLS



JOURNAL CONTENT

Search

 Search Scope
 All ▼

Browse
 By Issue
 By Author
 By Title
 Other Journals

FONT SIZE

[HOME](#) [ABOUT](#) [USER HOME](#) [SEARCH](#) [CURRENT](#) [ARCHIVES](#) [ANNOUNCEMENTS](#)

[Home](#) > [User](#) > [Author](#) > [Submissions](#) > [#3761](#) > [Editing](#)

#3761 EDITING

[SUMMARY](#) [REVIEW](#) [EDITING](#)

SUBMISSION

Authors Helmy Fitriawan, Kholid Ali Dwi Cahyo, Sri Purwiyanti, Syaiful Alam

Title Pengendalian Suhu dan Kelembaban pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis IoT

Section Articles

Editor Guyup Mahardhan Putra, M.Si

COPYEDITING

COPYEDIT INSTRUCTIONS

REVIEW METADATA	REQUEST	UNDERWAY	COMPLETE
1. Initial Copyedit File: None	2020-03-22	—	—
2. Author Copyedit File: None	—	—	
3. Final Copyedit File: None	—	—	—

Choose File No file chosen

Copyedit Comments No Comments

LAYOUT

Galley Format	FILE	
1. PDF VIEW PROOF	3761-9697-1-PB.PDF	2020-03-31 160

Supplementary Files	FILE	
	None	

Layout Comments No Comments

PROOFREADING

REVIEW METADATA	REQUEST	UNDERWAY	COMPLETE
1. Author	2020-03-31	2020-09-16	
2. Proofreader	2020-03-31	—	—
3. Layout Editor	2020-03-31	—	—

Proofreading Corrections No Comments [PROOFING INSTRUCTIONS](#)

00164272 JTEP Stats



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

ADDITIONAL MENU

- [TEMPLATE](#)
- [EDITORIAL TEAM](#)
- [AUTHOR GUIDELINES](#)
- [REVIEWERS LIST](#)
- [SUBMISSION GUIDE](#)
- [ETHICS STATEMENT](#)
- [FOCUS AND SCOPE](#)
- [IMPORTANT EVENT](#)

Journal Help

USER

You are logged in as...
helmy
[My Journals](#)
[My Profile](#)
[Log Out](#)

AUTHOR

[Submissions](#)
[Active \(0\)](#)
[Archive \(2\)](#)
[New Submission](#)

Visitors

	35,586		57
	3,836		36
	267		32
	193		28
	169		25
	148		24
	135		24
	118		22
	57		21

☰ Gmail X ▾

Compose

- Inbox** 332
- Starred
- Snoozed
- Important
- Sent
- Drafts
- Categories**
- More

Meet

- New meeting
- My meetings

Hangouts

HELMY +

No recent chats
[Start a new one](#)

Dr. Ir. Agus Haryanto, MP <agusharyid65@gmail.com>
to me

Dr Helmy Fitriawan:

Thank you for submitting the manuscript, "Pengendalian Suhu dan Kelembaban pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis IoT" to Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering). With the online journal management system that we are using, you will be able to track its progress through the editorial process by logging in to the journal web site:

Manuscript URL:
<https://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JTP/author/submission/3760>
 Username: helmy

If you have any questions, please contact me. Thank you for considering this journal as a venue for your work.

Dr. Ir. Agus Haryanto, MP
 Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering)

Jurnal Teknik Pertanian
<http://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JTP>
 email: jurnal.tep@fp.unila.ac.id or ae.journal@yahoo.com

Dr. Ir. Agus Haryanto, MP <agusharyid65@gmail.com>
to me

Dr Helmy Fitriawan:

Thank you for submitting the manuscript, "Pengendalian Suhu dan Kelembaban pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis IoT" to Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering). With the online journal management system that we are using, you will be able to track its progress through the editorial process by logging in to the journal web site:

Manuscript URL:
<http://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JTP/author/submission/3761>

Pengendalian Suhu dan Kelembaban pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis IoT

ABSTRACT

Oyster mushrooms (*Pleurotus Ostreatus*), such as white mushroom, chinese mushroom, and warm mushroom, is one type of edible mushrooms. Oyster mushroom cultivation is usually done at the mushroom house (kumbung) which is mostly made of bamboo. Oyster mushrooms can grow optimally by controlling the temperature and humidity in the kumbung. Kumbung environment conditioning is usually done manually by spraying water on the planting medium every 8 hours. But this is perceived as ineffective and requires high effort. For this reason, we need a technology that can monitor as well as control the environmental conditions inside the kumbung automatically and remotely. This paper describes the design of a system to monitor and control the temperature and humidity in the kumbung for oyster mushroom cultivation based on IoT (Internet of Things). This system is developed consisting of five parts, i.e sensor modules, microcontrollers, data loggers, actuators, and monitoring and control interfaces. The main result of this study is a remote monitoring and control of environmental conditions for oyster mushroom cultivation. The data of monitoring, in the form of temperature and humidity, are saved to the data logger and can be downloaded in the format (.csv). The system works functionally in accordance with the expected specifications, both in terms of sensor readings and actuator controlling.

Keywords: Oyster mushrooms, temperature, humidity, sensor, actuator

ABSTRAK

Jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*), seperti halnya jamur kancing, jamur kuping, dan jamur merang, merupakan salah satu jenis jamur yang dapat dimakan. Budidaya jamur tiram dilakukan di rumah jamur (kumbung) yang biasanya terbuat dari bambu. Jamur tiram dapat tumbuh secara optimal dengan mengendalikan suhu dan kelembaban di dalam kumbung. Pengkondisian lingkungan kumbung biasanya dilakukan secara manual dengan penyemprotan air pada media tanam setiap 8 jam. Tetapi hal ini dirasakan tidak efektif dan memerlukan upaya kejerihan yang tinggi. Untuk itu diperlukan suatu teknologi yang dapat memantau dan juga mengendalikan kondisi lingkungan di dalam kumbung secara otomatis dari jarak jauh. Penelitian ini melakukan rancang bangun sistem pemantauan dan pengendalian suhu dan kelembaban di dalam kumbung untuk budi daya jamur tiram berbasis IoT (*Internet of Things*). Sistem dikembangkan secara modular terdiri dari lima bagian, yaitu modul sensor, mikrokontroler, data logger, aktuator dan antar muka pemantauan dan pengendalian. Hasil utama dari penelitian ini adalah berupa alat pemantauan dan pengendalian kondisi lingkungan budidaya jamur tiram secara jarak jauh. Data pemantauan, berupa suhu dan kelembaban, disimpan ke data logger dan dapat diunduh dalam format (.csv). Sistem

Commented [MT1]: Sebaiknya kesimpulan ditambahkan dengan data2 numeris. Karena ini merupakan draft makalah berbasis engineering.

1 secara fungsional berkerja sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan baik dari sisi
2 pembacaan sensor dan pengendalian aktuator.

3 **Kata Kunci:** Jamur tiram, suhu, kelembaban, sensor, aktuator

4 1. PENDAHULUAN

Commented [MT2]: Gunakan bahasa indonesia yang baik, mengikuti SPOK yang umum digunakan

Commented [MT3]: Bukan subjek

7 Sebagai negara agraris, sektor pertanian merupakan salah satu sektor andalan Indonesia
8 didalam pertumbuhan ekonominya. Sekitar 33,6 juta atau 27,65% penduduknya bekerja
9 di bidang pertanian (BPS, 2017). Sebagian besar petani masih menggunakan metode
10 tradisional dalam teknik pertaniannya yang berakibat pada masih rendahnya hasil panen
11 pertanian atau perkebunannya. Untuk meningkatkan hasil panen, salah satunya
12 dibutuhkan penerapan teknologi otomasi modern yang efektif dan efisien pada bidang
13 ini.

14 Salah satu tanaman pangan yang dibudidayakan adalah jamur tiram (*Pleurotus*
15 *ostreatus*). Seperti halnya jenis jamur lainnya seperti jamur kancing, jamur kuping dan
16 jamur merang, jamur tiram tidak berbahaya dan dapat dikonsumsi serta mempunyai
17 kandungan nutrisi yang tinggi (Chakravarty, 2011). Jamur tiram, sesuai dengan
18 namanya, mempunyai bentuk yang menyerupai cangkang kerang atau tiram.
19 Dikarenakan rasanya yang enak, jamur tiram dapat dijumpai dalam olahan makanan
20 seperti keripik dan oseng-oseng (Parjimo, 2013). Budidaya jamur tiram sangat cocok
21 dilakukan di daerah dataran tinggi dengan iklim yang sejuk. Ketika ditemukan pertama
22 kali di alam jamur tiram tumbuh pada batang-batang kayu yang sudah lapuk. Untuk
23 menjaga kondisi suhu dan kelembaban ada pada kondisi yang diinginkan serta
24 menghindari dari gangguan hama, angin, hujan dan intensitas cahaya yang terlalu tinggi,
25 maka jamur tiram dibudidayakan di dalam rumah jamur atau yang disebut kumbung.
26 Kumbung jamur biasanya terbuat dari bahan bambu yang banyak ditemukan di
27 Indonesia. Budi daya jamur tiram di dalam kumbung biasanya dilakukan secara

Commented [MT4]: Bukan subjek

Commented [MT5]: ?

1 konvensional, dimana pengkondisian suhu dan kelembaban dilakukan dengan cara
2 penyemprotan air setiap pada pagi dan sore hari dengan *hand sprayer* (Suharjo, 2015).
3 Perlakuan ini dapat menimbulkan permasalahan yaitu, tingkat suhu dan kelembaban
4 yang dihasilkan hanya berdasarkan perkiraan saja. Hal tersebut juga membutuhkan
5 upaya dengan kejerihan yang tinggi. Sehingga hasilnya dirasakan tidak efektif dan
6 maksimal. Pengendalian suhu dan kelembaban di dalam kumbung harus dilakukan
7 untuk menjaga pertumbuhan jamur tiram dengan baik dan optimal. Jamur tiram dapat
8 tumbuh secara optimal dalam dua fase pertumbuhan yaitu, fase inkubasi yang
9 memerlukan suhu 16-20°C dengan kelembaban 70-90% serta fase pembentukan tubuh
10 buah yang memerlukan suhu 26-29°C dengan kelembaban 70-90%. Dengan
11 perkembangan teknologi elektronika, otomasi dan komunikasi, pemantauan dan
12 pengendalian kondisi lingkungan di dalam kumbung dapat dilakukan secara otomatis
13 dan secara jarak jauh.

14 Pada beberapa tahun terakhir, terdapat beberapa penelitian yang telah dilakukan untuk
15 mengembangkan sistem pemantauan dan pengendalian kondisi lingkungan kumbung
16 jamur secara otomatis. Pengendalian suhu pada kumbung jamur telah dilakukan dengan
17 menggunakan metode logika *fuzzy* (Higuitta & Cordova, 2013). Pada penelitian
18 tersebut, digunakan model matematis untuk membuat pengendalian suhu terhadap
19 kelembaban. Sementara pengendalian suhu pada kumbung jamur kuping dan tiram juga
20 telah dilakukan oleh (Yamin, 2010). Pada penelitian ini dibandingkan hasil pemanenan
21 jamur dengan mengendalikan kumbung jamur pada 3 (tiga) nilai suhu, yaitu 17°C, 19 °C
22 dan 21°C.

23 Sistem pengendalian suhu dan kelembaban untuk budidaya jamur kuping dikembangkan
24 menggunakan mikrokontroler ATmega 16 (Gunawan, dkk., 2013). Pengendalian suhu

1 dan kelembaban secara otomatis pada kumbung jamur tiram dilakukan disini
2 (Sihombing, dkk., 2018). Pengendalian tersebut dapat dilakukan melalui smartphone
3 Android melalui komunikasi Bluetooth. Sementara itu mikrokontroler berbasis IoT
4 yaitu ESP8266 digunakan untuk mengendalikan suhu dan kelembaban kumbung jamur
5 tiram secara *realtime* (Arafat, dkk., 2019). Pada sistem ini, parameter suhu dan
6 kelembaban dapat dipantau dan dikendalikan melalui telepon pintar (*smartphone*)
7 berbasis Android. Sementara penelitian oleh (Waluyo, dkk., 2018) menyimpulkan
8 bahwa suhu dan kelembaban dalam kumbung jamur tiram dapat dikendalikan
9 berdasarkan perubahan nilai suhu dan kelembaban dalam kumbung jamur.

10 Pada penelitian sebelumnya sudah berhasil dikembangkan pengendalian *Greenhouse*
11 pada tanaman paprika (Fitriawan, dkk., 2018). Sistem tersebut dikembangkan secara
12 modular menggunakan sensor suhu dan kelembaban, mikrokontroler Arduino, data
13 *logger*, aktuator dan antar muka pemantauan dan pengendalian. Dengan menggunakan
14 cara yang hampir sama pada penelitian ini dilakukan rancang bangun dan implementasi
15 sistem pemantauan dan pengendalian suhu dan kelembaban pada budi daya jamur tiram.

16 Antar muka pemantauan dan pengendalian dikembangkan berbasis web melalui aplikasi
17 Ubidots (Ubidots IoT Platform), sehingga dapat dilakukan menggunakan telepon pintar
18 melalui jaringan Internet. Sistem yang dirancang dapat mengendalikan suhu dan
19 kelembaban di dalam kumbung secara otomatis atau secara manual mealui aplikasi
20 sehingga jamur tiram dapat tumbuh dengan baik. Komponen sensor dan aktuator yang
21 digunakan pada sistem ini diuji untuk melihat apakah dapat bekerja dengan baik dan
22 sesuai dengan spesifikasinya. Kemudian juga dilakukan perbandingan data yang
23 tersimpan pada *data loger* dan data yang tampil pada halaman web Ubidots.

2. ARSITEKTUR SISTEM

Commented [MT6]: Apakah nama ini sesuai dengan rujukan dari JTEP ?

Sistem yang dikembangkan terdiri dari beberapa bagian, yaitu bagian pembacaan suhu dan kelembaban, bagian pengolahan dan penyimpanan data, bagian komunikasi data, serta bagian aktuator. Rancang bangun sistem yang dikembangkan untuk pemantauan dan pengendalian kondisi lingkungan pada budidaya jamur tiram diperlihatkan pada Gambar 1.

Sensor DHT22 digunakan sebagai alat pembacaan suhu dan kelembaban lingkungan di sekitar media tanam. Sensor ini menggunakan sensor kelembaban kapasitif dan *thermistor* untuk mendeteksi perubahan suhu udara disekitarnya. Sensor DHT22 banyak digunakan karena mempunyai kemampuan pembacaan suhu dan kelembaban yang cukup cepat dan akurat, serta jarak pembacaan cukup luas mencapai radius 20 m. Sensor ini bekerja pada jangkauan kelembaban 0-100% serta suhu pada 40-80°C dan mempunyai resolusi kelembaban 0,1% dan suhu 0,1°C. Akurasi sensor ini adalah $\pm 2\%$ untuk pembacaan kelembaban dan 0,5°C untuk pembacaan suhu (DHT22 Datasheet).

Sebagai bagian pengolah, komunikasi data dan penyimpan data digunakan Arduino Mega, ethernet shield dan mini *data logger*. Arduino merupakan platform perangkat keras bersifat terbuka (*open source*) untuk mikrokontroler papan tunggal (*single-board*) dengan dukungan input/ouput dan bahasa pemrograman standar. Arduino Mega 2560 yang digunakan pada sistem ini adalah papan mikrokontroler berbasis *chip* ATmega 2560. Arduino Mega mempunyai 54 pin *input/output*, dimana 11 diantaranya dapat digunakan sebagai *output* PWM. Arduino Mega juga mempunyai 16 pin sebagai *input* analog. Arduino ini bekerja pada tegangan 5V dan dilengkapi dengan osilator kristal 16 MHz, koneksi USB, koneksi untuk daya dan tombol *reset* (Arduino MEGA 2560

1 Datasheet). Sementara Ethernet shield W5100 digunakan sebagai pengkoneksi Arduino
2 dengan jaringan Internet melalui kabel, dengan menyediakan IP untuk protokol TCP
3 dan UDP. Untuk menggunakannya dibutuhkan pustaka (*library*) Ethernet dan SPI.
4 Modul ini juga mempunyai sebuah *onboard* slot micro-SD, yang dapat digunakan untuk
5 menyimpan data hasil pembacaan sensor (Arduino Ethernet Shield Datasheet).

6 Aktuator digunakan sebagai alat untuk mengendalikan kondisi lingkungan di dalam
7 kumbung. Relay, lampu pijar dan pompa air DC sebagai aktuator pada sistem yang
8 dikembangkan. Relay merupakan saklar yang beroperasi secara elektrikal dan
9 mempunyai dua bagian utama yakni elektromagnetik (*coil*) dan mekanikal (kontak
10 *switch*). Relay bekerja dengan menutup dan membuka rangkaian dengan tenaga listrik
11 melalui *coil* yang terdapat didalamnya. Sementara lampu pijar digunakan untuk
12 menghasilkan panas di dalam ruangan kumbung. Lampu pijar adalah sumber cahaya
13 buatan yang dihasilkan melalui penyaluran arus listrik ke filamen yang kemudian
14 memanas dan menghasilkan cahaya. Pada sistem ini, pompa air DC digunakan untuk
15 mengalirkan dari tempat penampungan air dan mendorong air menuju nosel. Nosel
16 inilah yang akan menyemprotkan air ke sekitar ruang media tanam untuk menurunkan
17 suhu ruangan. Pompa air yang digunakan bekerja dengan tegangan listrik 12 V.

18 Setelah semua perangkat keras telah selesai dirakit, tahap berikutnya dilakukan
19 pemrograman. Pemrograman pada mikrokontroler Atmega dilakukan menggunakan
20 perangkat lunak Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) 1.8.5 (Arduino
21 IDE). Mikrokontroler diprogram agar berperilaku sesuai dengan yang diinginkan, mulai
22 dari pengambilan data hasil pembacaan sensor, penyimpanan data pada *data logger*,
23 mengambil keputusan mengaktifkan atau menonaktifkan aktuator terkait hasil
24 pembacaan suhu dan kelembaban.

3. IMPLEMENTASI SISTEM

Commented [MT7]: Apakah nama ini sesuai dengan rujukan dari JTEP ?

Setelah proses perancangan dan perakitan sistem selesai dilakukan, tahap berikutnya adalah pemasangan sistem pada kumbung atau rumah jamur. Gambar 2. mengilustrasikan tata letak penempatan sistem pemantauan dan pengendalian, termasuk sensor, aktuator dan sistem komunikasi yang digunakan.

Pada gambar tersebut tersebut terlihat, sensor DHT22 (1) ditempatkan dekat pada media tanam jamur untuk mengukur suhu dan kelembaban (2). Sensor dipasang di beberapa titik pada media tanam untuk membaca suhu dan kelembaban ruangan media tanam. Hasil pembacaan dikirimkan pada mikrokontroler yang ada di kotak pengendalian (5), bersama dengan *data logger*, relay dan pompa air. Apabila dari hasil pembacaan suhu dan kelembaban menunjukkan kondisi ruang terlalu panas (suhu diatas **setting point**)

Commented [MT8]: Bahasa asing miring. Control find

dan atau terlalu kering (kelembaban dibawah setting point), maka pompa air akan menyala untuk kemudian dilakukan penyemprotan air dalam bentuk kabut pada media tanam melalui nosel (4). Jika kondisi suhu dan kelembaban sudah dalam kondisi ideal yang diinginkan, pompa akan diperintahkan untuk mati. Sementara apabila dari hasil pembacaan suhu dan kelembaban menunjukkan sebaliknya, yaitu suhu terlalu dingin (dibawah setting point) dan atau terlalu lembab (kelembaban diatas setting point) maka lampu pijar (3) akan dihidupkan untuk menaikkan suhu ruang media tanam. Kemudian laptop (6), selain digunakan untuk melakukan pemrograman terhadap mikrokontroler yang digunakan, juga sebagai pengirim data hasil pengukuran ke Ubidots (Ubidots IoT Platform). Bersamaan dengan pembacaan suhu dan kelembaban, data yang didapat akan disimpan ke *data logger*, dan data yang didapat pun dapat langsung dipantau secara *real time* menggunakan *smartphone* (8) melalui jaringan Internet (7). Sistem ini memiliki kemampuan sebagai alat pemantau dan pengondisi suhu serta kelembaban di

1 kumbung jamur tiram yang bisa dikendalikan dari jarak jauh secara melalui web
2 Ubidots serta dapat menampilkan informasi tentang kondisi suhu serta kelembaban pada
3 kumbung jamur tiram secara *real-time* dan tampilannya dalam bentuk grafik. Data
4 informasi suhu dan kelembaban lingkungan setiap saat dapat diunduh dalam bentuk
5 tabel dalam format (.csv).

6 | 4. HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

7 | 4.1. Pengendalian Sistem

8 | Hasil utama dari penelitian ini adalah berupa alat pemantauan dan pengendalian kondisi
9 | lingkungan budidaya jamur tiram secara jarak jauh. Alat dapat melakukan pengukuran.
10 | Hasil pemantauan dan pengendalian, berupa suhu dan kelembaban disimpan ke data
11 | *logger*, data tersebut dapat diunduh dengan format (.csv) dan dapat dibuka
12 | menggunakan perangkat lunak pengolah tabel. Data tersebut juga dapat dilihat secara
13 | *real time* dengan cara mengakses halaman Ubidots, dan *login* menggunakan akun yang
14 | sebelumnya telah dibuat. Halaman web pemantauan dan pengendalian suhu dan
15 | kelembaban kumbung jamur dikembangkan menggunakan aplikasi Ubidots (Gambar 3).
16 | Pada halaman tersebut terdapat 7 (tujuh) subbagian antarmuka pemanataan dan
17 | pengendalian, yaitu: (1) tampilan grafik hasil pembacaan suhu dan kelembaban dalam
18 | rentang waktu 30 menit terakhir, (2) dan (3) merupakan tampilan hasil pembacaan
19 | masing-masing suhu dan kelembaban pada waktu terkini (*update*), (4) merupakan menu
20 | tombol untuk mematikan atau menghidupkan lampu secara manual dari jarak jauh
21 | melalui aplikasi, (5) adalah menu tombol untuk menghidupkan atau mematikan pompa
22 | motor DC dari jarak jauh melalui aplikasi, sementara (6) dan (7) merupakan tampilan
23 | indikator yang menginformasikan status apakah lampu dan pompa motor DC dalam
24 | keadaan hidup atau mati.
25 |
26 |
27 |

Commented [MT9]: Analisis dan hasil penelitian ?

Commented [MT10]: Dapatkah dicantumkan berapa kb konsumsi internet untuk operasional ini setiap harinya.

Commented [MT11]: Berapa hari pengambilan data? Dan bagaimana kestabilan sistem monitoringnya selama pengambilan data?

Commented [MT12]: Tambahkan kajian berbasis numeris.

1 Pengendalian suhu dan kelembaban dilakukan menggunakan mikrokontroler Arduino
2 Mega 2560, **dimana** saat sensor DHT22 melakukan pembacaan kelembaban, hasil
3 pembacaan tersebut dikirimkan ke mikrokontroler lalu data tersebut menjadi acuan
4 untuk melakukan tindakan selanjutnya. Arduino mengirimkan sinyal ke *relay* untuk
5 mengaktifkan atau menonaktifkan aktuator *water pump DC* dan bohlam lampu pijar
6 sesuai dengan *set point* yang sebelumnya telah ditentukan. Tabel 1. berikut
7 memperlihatkan batas minimum dan maksimum dari parameter suhu dan kelembaban
8 yang dikehendaki dalam sistem.

Commented [MT13]: Seluruh kata "dimana" mohon di control find, dan dihapus. Dimana adalah kata tempat.

9 10 **4.2. Pengujian Komponen Sistem**

Commented [MT14]: Dipenggal-penggal setiap pengujiannya. Hal ini agar lebih mudah di telaah

11
12 Pengujian komponen dilakukan dengan cara membandingkan hasil ukur sensor dengan
13 alat instrumen, kemudian juga dilakukan pengujian kinerja relay dan pompa.
14 Pengujian sensor dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran dari sensor yang
15 digunakan dengan alat ukur yang sudah diketahui akurasinya. Pembacaan suhu dan
16 kelembaban dengan sensor DHT22 yang digunakan pada rancangan sistem
17 dibandingkan dengan instrumen *Thermometer + Hygrometer Digital* (Tabel 2). Karena
18 terdapat dua sensor yang digunakan pada sistem maka dilakukan perbandingan masing-
19 masing sensor tersebut dengan instrumen alat ukur. Pengujian pada masing-masing
20 sensor dilakukan sebanyak 15 kali pembacaan dengan jeda 1 detik. Dari hasil
21 perbandingan, didapatkan sensor 1 mempunyai masing-masing rata-rata galat (*error*)
22 pembacaan suhu sebesar $0,09^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban sebesar 0,5%. Sementara rata-rata
23 galat pada sensor 2 sebesar $0,14^{\circ}\text{C}$ untuk suhu dan 0,1% untuk kelembaban. Hasil
24 perbandingan memperlihatkan nilai galat masih berada pada kawasan kerja sensor
25 DHT22, sehingga disimpulkan bahwa kedua sensor dapat bekerja dengan baik dan dapat
26 digunakan pada sistem ini.

1 Pengujian relay dilakukan dengan cara mengaktifkan relay, saat relay aktif terdengar
2 bunyi klik dan LED pada board akan menyala, yang menandakan bahwa titik kontak
3 relay telah berpindah dari kondisi tertutup ke kondisi terbuka. Gambar 4.a).
4 memperlihatkan relay ada dalam kondisi terbuka (*normally open*, NO) dan Gambar 4.b).
5 memperlihatkan relay ada dalam kondisi tertutup (*normally close*, NC). Dari pengujian,
6 tersebut didapatkan relay yang digunakan dapat bekerja dengan baik.

7 Pompa motor DC 12V digunakan sebagai aktuator untuk menyemprotkan air dengan
8 menggunakan selang 3/8 inch. Sementara pada ujung selang digunakan **nosel** yang
9 dapat menghasilkan efek air kabut dari air yang dikeluarkan. Pengujian pompa DC
10 dilakukan dengan cara menghidupkan pompa secara manual menggunakan adaptor.
11 Hasil pengujian memperlihatkan motor DC dapat bekerja baik dan menghasilkan kabut
12 dengan baik melalui **nosel**. Pengujian pompa juga dilakukan dengan menggunakan relay
13 yang terhubung dengan sumber tegangan. **Ini** dilakukan karena pompa akan diatur
14 menggunakan mikrokontroler melalui relay, karena relay berfungsi sebagai penghubung
15 dan pemutus arus listrik. Hasil pengujian pompa menggunakan relay dapat dilihat pada
16 Tabel 3.

17 4.3. **Pengujian Keseluruhan Sistem**

18 Pengujian sistem dilakukan dengan cara pengujian respon aktuator terhadap perubahan
19 nilai pembacaan sensor suhu dan kelembaban, pengujian kecepatan respon aktuator
20 ketika diberikan perintah secara manual melalui antarmuka aplikasi, serta pengujian
21 perbandingan data yang tersimpan pada data logger dan data yang terlihat pada web
22 ubidots.
23

24 4.3.1. **Respon Aktuator Terhadap Pembacaan Sensor**

Commented [MT15]: nosel

Commented [MT16]: apakah ini serapan?

Commented [MT17]: tidak sesuai Sebagai subjek

Commented [MT18]: Mungkin perlu diubah namanya.

Commented [MT19]: Mungkin perlu diubah namanya seperti kecepatan aktuator merespon pembacaan sensor, atau gmn cocoknya.

1 Pengujian respon aktuator terhadap pembacaan sensor dilakukan dengan cara melihat
2 perubahan kondisi aktuator dengan berbagai nilai pembacaan sensor. Pengujian
3 dilakukan selama 10 kali dengan jeda waktu 30 detik menggunakan batas nilai suhu dan
4 kelembaban seperti pada Tabel 1. Dari hasil pengujian terlihat bahwa aktuator (motor
5 DC dan lampu pijar) berlaku seperti yang diinginkan (Tabel 4). Ketika suhu melebihi
6 batas dari yang ditetapkan yaitu 29°C, maka motor DC akan ON atau hidup sehingga air
7 akan dialirkan menghasilkan proses pengkabutan untuk menurunkan suhu kumbang.
8 Sementara apabila didapatkan kelembaban yang lebih tinggi dari 90%, maka lampu
9 akan ON atau hidup.

Commented [MT20]: Bukan subjek

10 11 4.3.2. Kecepatan Respon Aktuator Melalui Perintah Aplikasi

12 Pada pengujian ini, dilakukan pengendalian aktuator secara manual melalui perintah
13 dari antarmuka aplikasi Ubidots. Tabel 5 memperlihatkan hasil pengujian respon
14 aktuator yang dikendalikan melalui aplikasi dan delay waktu yang dibutuhkan ketika
15 aktuator mulai merespon perintah tersebut. Dari hasil pengujian terlihat bahwa aktuator
16 dapat merespon perintah yang diberikan melalui aplikasi secara akurat.

Commented [MT21]: Kecepatan respon ini adalah kecepatan sistem mencapai setting point. Mungkin perlu di ubah namanya, karena ini adalah respon untuk menyalakan relay atau aktuator.

18 19 4.3.3. Perbandingan Data pada Data Logger dan Web Ubidots

20 Pengujian ini dilakukan dengan mengambil sampel data dengan mengunduh data dari
21 Web Ubidots kemudian membandingkannya dengan data tersimpan di data *logger*.
22 Pengambilan data dilakukan selama rentang waktu 1 jam dengan jeda waktu 5 menit
23 setiap pengambilan data seperti terlihat pada Tabel 6. Dari hasil perbandingan tersebut,
24 terlihat bahwa kedua data tersebut mempunyai nilai yang sama sehingga berarti
25 penyimpanan pada data logger dan data yang tersimpan pada aplikasi berjalan dengan
26 baik dan data dapat diunduh dan disimpan dalam format berkas .csv.
27

5. KESIMPULAN

Commented [MT22]: Munculkan angka angka numeris. Bukan hanya deskriptif

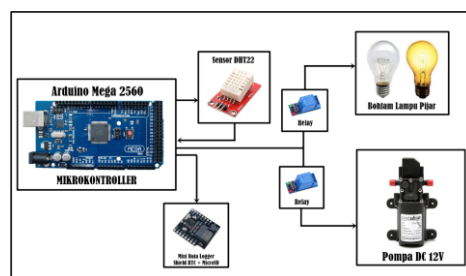
Dari hasil penelitian dapat disimpulkan secara fungsionalitas sistem dapat bekerja secara baik terbukti bahwa suhu dan kelembaban dalam kumbung dapat dikendalikan secara otomatis mengikuti rentang nilai suhu dan kelembaban yang diinginkan. Sensor DHT22 dapat melakukan pembacaan suhu dan kelembaban secara akurat dimana nilai galat masih berada pada kawasan kerja sensor. Sistem juga dapat dikendalikan melalui antarmuka aplikasi yang dapat diakses melalui Internet. Aktuator sistem dapat merespon perintah yang diinputkan melalui aplikasi. Hasil pemantauan sistem juga dapat disimpan dalam data logger atau disimpan di web aplikasi.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Arafat, Puspitasari, D.I., Wagino, 2019. Sistem Pengendalian Suhu dan Kelembaban Kumbung Jamur Tiram secara Realtime Menggunakan ESP8266. *Jurnal Fisika FLUX 1* (1):6-12.
- Arduino Ethernet Shield Datasheet. Diakses dari <https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoEthernetShieldV1>
- Arduino IDE. Diakses dari <https://www.arduino.cc/en/main/software>
- Arduino MEGA 2560 Datasheet. Diakses dari <https://store.arduino.cc/usa/mega-2560-r3>.
- BPS., 2017. Survei Angkatan Kerja Nasional (Sakernas). Diakses dari <https://www.bps.go.id>.
- Chakravarty, B., 2011. Trends in Mushroom Cultivation and Breeding. *Australian Journal of Agricultural Engineering 2* (44):102-109.
- DHT22 Datasheet. Digital-output relative humidity & temperature sensor/module DHT22. Aosong Electronics Co., Ltd.
- Fitriawan., H., Dwipakresna I.B.M., Sulistyanti S.R., Trisanto, A., 2018. Pemantauan dan Pengendalian Kondisi Lingkungan Greenhouse Tanaman Paprika dengan Teknologi ZigBee. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro, Fortei 2018*. hal. 185-188.
- Gunawan, F.A., Iftadi, I., Jauhari, W.A., 2013. Perancangan Sistem Pengendali Suhu dan Kelembaban untuk Budidaya Jamur Kuping. *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri 12* (1):33-38.

- 1 Higuitta, M.E., Cordova H., 2013. Perancangan Sistem Pengendalian Suhu dan
 2 Kumbung Jamur dengan Logika Fuzzy. Jurnal Teknik Pomits 2 (2):183-188.
- 3 Parjimo, A., 2013. Budidaya Jamur (Jamur Kuping, Jamur Tiram, Jamur Merang).
 4 Jakarta: AgroMedia Pustaka.
- 5 Sihombing, P., Astuti, T.P., Herryance, Sitompul D., 2018. Microcontroller based
 6 automatic temperature control for oyster mushrooms plants. IOP Conf. Series:
 7 Journal of Physics: Conf. Series 978.
- 8 Suharjo, E., 2015. Budidaya Jamur Tiram Media Kardus. Jakarta: AgroMedia Pustaka.
- 9 Ubidots IoT Platform. Diakses dari <https://ubidots.com/>
- 10 Waluyo, S., Wahyono, R.E., Lanya, B., Telaumbanua, M., 2018. Pengendalian
 11 Temperatur dan Kelembaban dalam Kumbung Jamur Tiram (*Pleurotus sp*)
 12 Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler. Agritech 38 (3):282-288.
- 13 Yamin, M., 2010. Budidaya Jamur Kuping dan Tiram dengan Teknologi Pengendalian
 14 Suhu. Jurnal Pangan 19 (2):189-195.

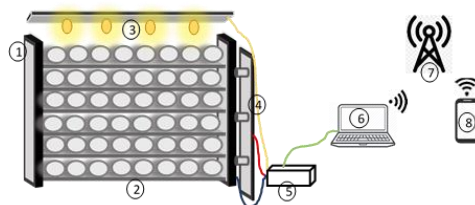
15



16
 17
 18
 19
 20

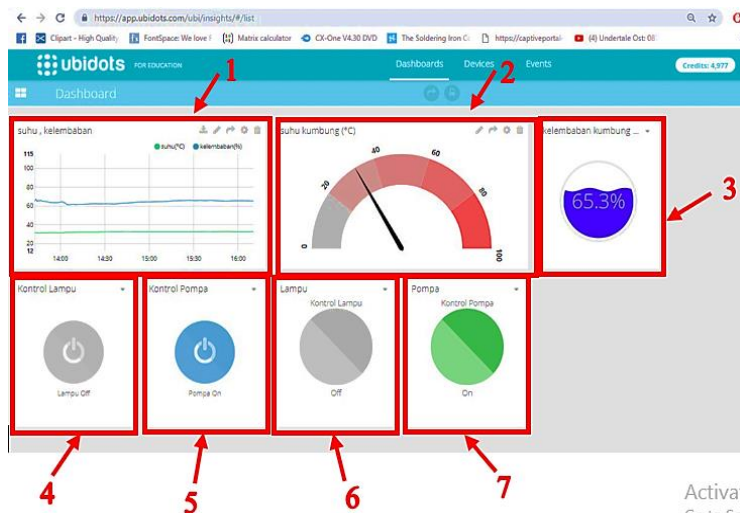
Gambar 1. Arsitektur sistem pemantauan dan pengendalian suhu dan kelembaban pada kumbung jamur.

Commented [MT23]: Arsitekturnya belum lengkap, tidak ada arsitektur pemantauannya



21
 22
 23
 24

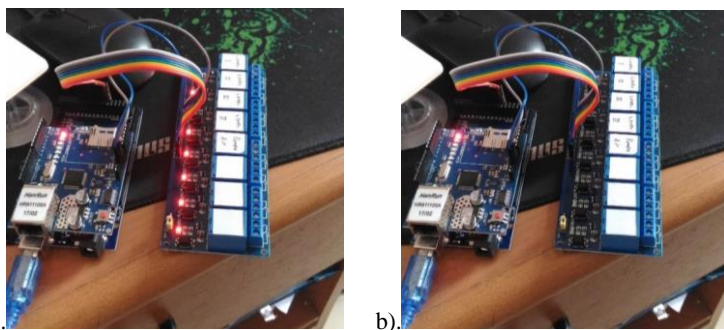
Gambar 2. Ilustrasi pemasangan sistem pemantauan pada kumbung jamur tiram.



Commented [MT24]: Terdapat penomoran, namun tidak ada keterangan

1
2
3
4
5
6

Gambar 3. Halaman utama antarmuka pemantauan dan pengendalian suhu dan kelembaban kumbung jamur tiram dari Ubidots.



7
8

Gambar 4. a). Rangkaian relay dalam keadaan terbuka (*normally open*), dan b). Rangkaian relay dalam keadaan tertutup (*normally close*).

9
10
11
12
13

Tabel 1. Batas nilai pengendalian suhu dan kelembaban

Parameter	Batas Minimum	Batas Maksimum
Suhu	26°C	29°C
Kelembaban	70%	90%

14
15
16
17
18

1 **Tabel 2. Kalibrasi pembacaan suhu dan kelembaban**

Sensor 1		Instrumen		Sensor 2		Instrumen	
Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Suhu (°C)	Kelembaban (%)
31,10	73,8	31,40	74	30,70	75,1	30,60	74
31,10	73,8	31,40	74	30,70	75,1	30,60	74
31,10	73,6	31,40	73	30,60	74,9	30,60	74
31,10	73,6	31,40	73	30,60	74,9	30,60	74
31,10	73,3	31,27	73	30,60	74,7	30,60	74
31,10	73,3	31,20	73	30,60	74,7	30,60	74
31,10	72,9	31,20	73	30,70	74,6	30,70	74
31,10	72,9	31,20	73	30,70	74,6	30,70	74
31,10	72,8	31,10	73	30,70	74,4	30,90	74
31,10	72,8	31,10	73	30,70	74,4	30,90	74
31,10	72,8	31,10	73	30,60	74,4	30,90	74
31,10	72,8	31,05	73	30,60	74,4	30,90	74
31,10	72,8	31,05	72	30,70	74,5	30,90	74
31,10	72,8	31,05	72	30,70	74,5	31,30	74
31,10	72,8	31,05	72	30,70	74,7	31,30	74

Commented [MT25]: Kalibrasi dilakukan dari suhu yang lebih rendah ke suhu yang lebih tinggi. Misal dari suhu 10 derajat hingga 50.

2
3 **Tabel 3. Pengujian pompa motor DC**
4 menggunakan relay

No.	Relay	Motor DC
1	ON	ON
2	OFF	OFF
3	ON	ON
4	OFF	OFF
5	ON	ON

5
6 **Tabel 4. Pengujian respon aktuator terhadap**
7 pembacaan sensor

No.	Pembacaan Sensor		Instrumen	
	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Motor DC/ Pompa	Lampu Pijar
1	28.75	90.85	OFF	ON
2	28.90	91.75	OFF	ON
3	28.85	90.45	OFF	ON
4	28.95	89.90	OFF	OFF
5	29.05	90,00	ON	OFF
6	29.10	89.85	ON	OFF
7	29.20	89.90	ON	OFF
8	29.45	90.20	ON	ON
9	29.50	88.85	ON	OFF
10	29.95	88.20	ON	OFF

Commented [MT26]: Dapatkah anda mencantumkan waktu alat tersebut merespon pompa? Karena pengertian respon itu sendiri adalah waktu yang diperlukan sistem kendali untuk mencapai nilai setting point

8
9
10
11
12
13

1 Tabel 5. Pengujian respon aktuator terhadap pembacaan sensor

No.	+ Perintah Melalui Aplikasi		Respon Aktuator Sebenarnya		Waktu Tunda (Detik)	
	Pompa	Lampu Pijar	Pompa	Lampu Pijar	Pompa	Lampu Pijar
1	ON	OFF	ON	OFF	30	26
2	ON	OFF	ON	OFF	-	32
3	ON	OFF	ON	OFF	30	30
4	OFF	ON	OFF	ON	30	29
5	OFF	ON	OFF	ON	30	28
6	OFF	ON	OFF	ON	27	-
7	ON	ON	ON	ON	29	-
8	ON	ON	ON	ON	30	30
9	ON	ON	ON	ON	31	29
10	OFF	OFF	OFF	OFF	30	30
11	OFF	OFF	OFF	OFF	28	30
12	OFF	OFF	OFF	OFF	29	30

Commented [MT27]: Persentase juga keberhasilan perintah melalui aplikasi terhadap alat anda.

Commented [MT28]: Diganti aktual

2
3 Tabel 6. Pengujian perbandingan data pada data logger dan ubidots

No.	Waktu	Data offline		Data online	
		Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Suhu (°C)	Kelembaban (%)
1	08.01	29,45	85,25	29,45	85,25
2	08.05	29,40	85,80	29,40	85,80
3	08.10	29,55	85,75	29,55	85,75
4	08.15	29,70	85,30	29,70	85,30
5	08.20	29,65	85,25	29,65	85,25
6	08.25	29,60	85,25	29,60	85,25
7	08.30	29,65	85,15	29,65	85,15
8	08.35	29,75	84,85	29,75	84,85
9	08.40	29,75	84,65	29,75	84,65
10	08.45	29,75	84,45	29,75	84,45
11	08.50	29,80	84,35	29,80	84,35
12	08.55	29,95	83,95	29,95	83,95
13	09.00	29,85	84,15	29,85	84,15

Commented [MT29]: Persentase keberhasilan data yang terkirim

4
5
6

☰ Gmail

🔍 jtep

Compose

Inbox 332

Starred

Snoozed

Important

Sent

Drafts

Categories

More

Meet

New meeting

My meetings

Hangouts

HELMY

[JTEP-L] Editor Decision Inbox x

Guyup Mahardhian Dwi Putra, M.Si <guyupmdp@gmail.com>
to me

Indonesian > English [Translate message](#)

Dr Helmy Fitriawan:

We have reached a decision regarding your submission to Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering), "Pengendalian Suhu dan Kelembaban pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis IoT".

Our decision is to:publish your submission

Guyup Mahardhian Dwi Putra, M.Si
Mataram University
guyupmdp@gmail.com

Jurnal Teknik Pertanian
<http://jurnal.ft.unila.ac.id/index.php/JTP>
email: jurnal.tep@fp.unila.ac.id or ae.journal@yahoo.com

Reply Forward

No recent chats
[Start a new one](#)

👤 🗣️ 📞

PENGENDALIAN SUHU DAN KELEMBABAN PADA BUDIDAYA JAMUR TIRAM BERBASIS IoT

IoT BASED CONTROLLING TEMPERATURE AND HUMIDITY ON OYSTER MUSHROOMS CULTIVATION

Helmy Fitriawan^{1✉}, Kholid Ali Dwi Cahyo¹, Sri Purwiyanti¹, Syaiful Alam¹

¹Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Lampung

✉Komunikasi Penulis, email: helmy.fitriawan@eng.unila.ac.id

DOI:http://dx.doi.org/10.23960/jtep-lv9.i1.28-37

Naskah ini diterima pada 25 Februari 2020; revisi pada 19 Maret 2020; disetujui untuk dipublikasikan pada 22 Maret 2020

ABSTRACT

Oyster mushrooms (*Pleurotus Ostreatus*) is one type of edible mushrooms. Oyster mushroom cultivation is usually done at the mushroom house (kumbung) which is mostly made of bamboo. Oyster mushrooms can grow optimally by controlling the temperature and humidity in the kumbung. Kumbung environment conditioning is usually done manually by spraying water on the planting medium every 8 hours. But this is perceived as ineffective and requires high effort. For this reason, we need a technology that can monitor as well as control the environmental conditions inside the kumbung automatically and remotely. This paper describes the design of a system to monitor and control the temperature and humidity in the kumbung for oyster mushroom cultivation based on IoT (Internet of Things). This system is developed consisting of five parts, i.e sensor modules, microcontrollers, data logger, actuators, and monitoring and control interfaces. The main result of this study is a remote monitoring and control of environmental conditions for oyster mushroom cultivation. The data of monitoring, in the form of temperature and humidity, are saved to the data logger and can be downloaded in the format (.csv). The system works functionally in accordance with the expected specifications, both in terms of sensor readings and actuator controlling.

Keywords: actuator, humidity, Oyster mushroom, sensor, temperature

ABSTRAK

Jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) merupakan salah satu jenis jamur yang dapat dimakan. Budidaya jamur tiram dilakukan di rumah jamur (kumbung) yang biasanya terbuat dari bambu. Jamur tiram dapat tumbuh secara optimal dengan mengendalikan suhu dan kelembaban di dalam kumbung. Pengkondisian lingkungan kumbung biasanya dilakukan secara manual dengan penyemprotan air pada media tanam setiap 8 jam. Tetapi hal ini dirasakan tidak efektif dan memerlukan upaya kejerihan yang tinggi. Untuk itu diperlukan suatu teknologi yang dapat memantau dan juga mengendalikan kondisi lingkungan di dalam kumbung secara otomatis dari jarak jauh. Penelitian ini melakukan rancang bangun sistem pemantauan dan pengendalian suhu dan kelembaban di dalam kumbung untuk budi daya jamur tiram berbasis IoT (*Internet of Things*). Sistem dikembangkan secara modular terdiri dari lima bagian, yaitu modul sensor, mikrokontroler, data logger, aktuator dan antar muka pemantauan dan pengendalian. Hasil utama dari penelitian ini adalah berupa alat pemantauan dan pengendalian kondisi lingkungan budidaya jamur tiram secara jarak jauh. Data pemantauan, berupa suhu dan kelembaban, disimpan ke data logger dan dapat diunduh dalam format (.csv). Sistem secara fungsional berkorespondensi sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan baik dari sisi pembacaan sensor dan pengendalian aktuator.

Kata Kunci: aktuator, Jamur tiram, kelembaban, sensor, suhu

I. PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai negara agraris yang mengandalkan bidang pertanian sebagai sektor

andalan di dalam pertumbuhan ekonominya. Sekitar 33,6 juta atau 27,65% penduduknya bekerja di bidang pertanian (BPS, 2017). Sebagian besar petani masih menggunakan

metode tradisional dalam teknik pertaniannya yang berakibat pada masih rendahnya hasil panen pertanian atau perkebunannya. Untuk meningkatkan hasil panen, salah satunya dibutuhkan penerapan teknologi otomasi modern yang efektif dan efisien pada bidang ini.

Salah satu tanaman pangan yang dibudidayakan adalah jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*). Seperti halnya jenis jamur lainnya seperti jamur kancing, jamur kuping dan jamur merang, jamur tiram tidak berbahaya dan dapat dikonsumsi serta mempunyai kandungan nutrisi yang tinggi (Chakravarty, 2011). Jamur tiram, sesuai dengan namanya, mempunyai bentuk yang menyerupai cangkang kerang atau tiram. Dikarenakan rasanya yang enak, jamur tiram dapat dijumpai dalam olahan makanan seperti keripik dan oseng-oseng (Parjimo, 2013). Budidaya jamur tiram sangat cocok dilakukan di daerah dataran tinggi dengan iklim yang sejuk. Jamur tiram ditemukan pertama kali di alam yaitu pada batang-batang kayu yang sudah lapuk. Untuk menjaga kondisi suhu dan kelembaban ada pada kondisi yang diinginkan serta menghindari dari gangguan hama, angin, hujan dan intensitas cahaya yang terlalu tinggi, jamur tiram dibudidayakan di dalam rumah jamur atau yang disebut kumbung. Kumbung jamur biasanya terbuat dari bahan bambu yang banyak ditemukan di Indonesia. Budidaya jamur tiram di dalam kumbung biasanya dilakukan secara konvensional, yang mana pengondisian suhu dan kelembaban dilakukan dengan cara penyemprotan air setiap pada pagi dan sore hari dengan *hand sprayer* (Suharjo, 2015). Perlakuan ini dapat menimbulkan permasalahan yaitu, tingkat suhu dan kelembaban yang dihasilkan hanya berdasarkan perkiraan saja. Hal tersebut juga membutuhkan upaya dengan kejerihan yang tinggi. Sehingga hasilnya dirasakan tidak efektif dan maksimal. Pengendalian suhu dan kelembaban di dalam kumbung harus dilakukan untuk menjaga pertumbuhan jamur tiram dengan baik dan optimal. Jamur tiram dapat tumbuh secara optimal dalam dua fase pertumbuhan yaitu, fase inkubasi yang memerlukan suhu 16-20°C dengan kelembaban 70-90% serta fase pembentukan tubuh buah yang memerlukan suhu 26-29°C dengan kelembaban 70-90%. Dengan perkembangan teknologi elektronika, otomasi

dan komunikasi, pemantauan dan pengendalian kondisi lingkungan di dalam kumbung dapat dilakukan secara otomatis dan secara jarak jauh.

Pada beberapa tahun terakhir, terdapat beberapa penelitian yang telah dilakukan untuk mengembangkan sistem pemantauan dan pengendalian kondisi lingkungan kumbung jamur secara otomatis. Pengendalian suhu pada kumbung jamur telah dilakukan dengan menggunakan metode logika *fuzzy* (Higuitta & Cordova, 2013). Pada penelitian tersebut, digunakan model matematis untuk membuat pengendalian suhu terhadap kelembaban. Sementara pengendalian suhu pada kumbung jamur kuping dan tiram juga telah dilakukan oleh (Yamin, 2010). Pada penelitian ini dibandingkan hasil pemanenan jamur dengan mengendalikan kumbung jamur pada 3 (tiga) nilai suhu, yaitu 17°C, 19°C dan 21°C.

Sistem pengendalian suhu dan kelembaban untuk budidaya jamur kuping dikembangkan menggunakan mikrokontroler ATmega 16 (Gunawan, dkk., 2013). Pengendalian suhu dan kelembaban secara otomatis pada kumbung jamur tiram dilakukan disini (Sihombing, dkk., 2018). Pengendalian tersebut dapat dilakukan melalui smartphone Android melalui komunikasi *Bluetooth*. Sementara itu mikrokontroler berbasis IoT yaitu ESP8266 digunakan untuk mengendalikan suhu dan kelembaban kumbung jamur tiram secara *realtime* (Arafat, dkk., 2019). Pada sistem ini, parameter suhu dan kelembaban dapat dipantau dan dikendalikan melalui telepon pintar (*smartphone*) berbasis Android. Sementara penelitian oleh (Waluyo, dkk., 2018) menyimpulkan bahwa suhu dan kelembaban dalam kumbung jamur tiram dapat dikendalikan berdasarkan perubahan nilai suhu dan kelembaban dalam kumbung jamur.

Pada penelitian sebelumnya sudah berhasil dikembangkan pengendalian *Greenhouse* pada tanaman paprika (Fitriawan, dkk., 2018). Sistem tersebut dikembangkan secara modular menggunakan sensor suhu dan kelembaban, mikrokontroler Arduino, data *logger*, aktuator dan antar muka pemantauan dan pengendalian. Dengan menggunakan cara yang hampir sama pada penelitian ini dilakukan rancang bangun dan implementasi sistem pemantauan dan

pengendalian suhu dan kelembaban pada budi daya jamur tiram. Antar muka pemantauan dan pengendalian dikembangkan berbasis web melalui aplikasi Ubidots (Ubidots IoT Platform), sehingga dapat dilakukan menggunakan telepon pintar melalui jaringan Internet. Sistem yang dirancang dapat mengendalikan suhu dan kelembaban di dalam kumbung secara otomatis atau secara manual melalui aplikasi sehingga jamur tiram dapat tumbuh dengan baik. Komponen sensor dan aktuator yang digunakan pada sistem ini diuji untuk melihat apakah dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan spesifikasinya. Kemudian juga dilakukan perbandingan data yang tersimpan pada *data logger* dan data yang tampil pada halaman web Ubidots.

II. BAHAN DAN METODA

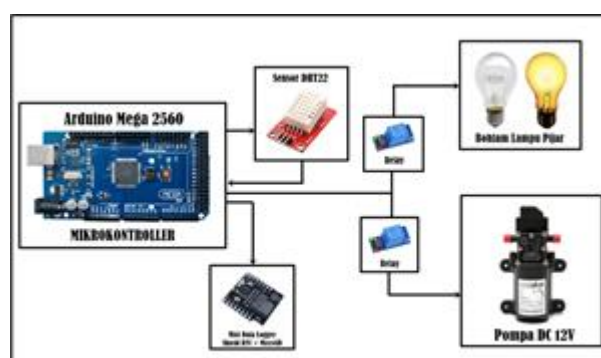
2.1. Perancangan Sistem

Sistem yang dikembangkan terdiri dari beberapa bagian, yaitu bagian pembacaan suhu dan kelembaban, bagian pengolahan dan penyimpanan data, bagian komunikasi data, serta bagian aktuator. Rancang bangun sistem yang dikembangkan untuk pemantauan dan pengendalian kondisi lingkungan pada budidaya jamur tiram diperlihatkan pada Gambar 1.

Sensor DHT22 digunakan sebagai alat pembacaan suhu dan kelembaban lingkungan di sekitar media tanam. Sensor ini menggunakan sensor kelembaban kapasitif dan *thermistor* untuk mendeteksi perubahan suhu udara disekitarnya. Sensor DHT22 banyak digunakan karena mempunyai kemampuan pembacaan suhu dan kelembaban yang cukup cepat dan akurat, serta jarak pembacaan cukup luas

mencapai radius 20 m. Sensor ini bekerja pada jangkauan kelembaban 0-100% serta suhu pada 40-80°C dan mempunyai resolusi kelembaban 0,1% dan suhu 0,1°C. Akurasi sensor ini adalah $\pm 2\%$ untuk pembacaan kelembaban dan 0,5°C untuk pembacaan suhu (DHT22 Datasheet). Sebagai bagian pengolah, komunikasi data dan penyimpanan data digunakan Arduino Mega, ethernet shield dan mini *data logger*. Arduino merupakan platform perangkat keras bersifat terbuka (*open source*) untuk mikrokontroler papan tunggal (*single-board*) dengan dukungan input/ouput dan bahasa pemrograman standar. Arduino Mega 2560 yang digunakan pada sistem ini adalah papan mikrokontroler berbasis *chip* ATmega 2560. Arduino Mega mempunyai 54 pin *input/output*, 11 diantaranya dapat digunakan sebagai *output* PWM. Arduino Mega juga mempunyai 16 pin sebagai *input* analog. Arduino ini bekerja pada tegangan 5V dan dilengkapi dengan osilator kristal 16 MHz, koneksi USB, koneksi daya dan tombol *reset* (Arduino MEGA 2560 Datasheet). Sementara Ethernet shield W5100 digunakan sebagai pengkoneksi Arduino dengan jaringan Internet melalui kabel, dengan menyediakan IP untuk protokol TCP dan UDP. Untuk menggunakannya dibutuhkan pustaka (*library*) Ethernet dan SPI. Modul ini juga mempunyai sebuah *onboard* slot micro-SD, yang dapat digunakan untuk menyimpan data hasil pembacaan sensor (Arduino Ethernet Shield Datasheet).

Aktuator digunakan sebagai alat untuk mengendalikan kondisi lingkungan di dalam kumbung. Rele lampu pijar dan pompa air DC sebagai aktuator pada sistem yang dikembangkan. Rele merupakan saklar yang beroperasi secara elektrikal dan mempunyai dua



Gambar 1. Arsitektur Sistem Pengendalian Suhu dan Kelembaban pada Kumbung Jamur

bagian utama yakni elektromagnetik (*coil*) dan mekanikal (kontak *switch*). Relay bekerja dengan menutup dan membuka rangkaian dengan tenaga listrik melalui *coil* yang terdapat didalamnya. Sementara lampu pijar digunakan untuk menghasilkan panas di dalam ruangan kumbung. Lampu pijar adalah sumber cahaya buatan yang dihasilkan melalui penyaluran arus listrik ke filamen yang kemudian memanaskan dan menghasilkan cahaya. Pada sistem ini, pompa air DC digunakan untuk mengalirkan dari tempat penampungan air dan mendorong air menuju *nozzle*. *Nozzle* inilah yang akan menyemprotkan air ke sekitar ruang media tanam untuk menurunkan suhu ruangan. Pompa air yang digunakan bekerja dengan tegangan listrik 12 V.

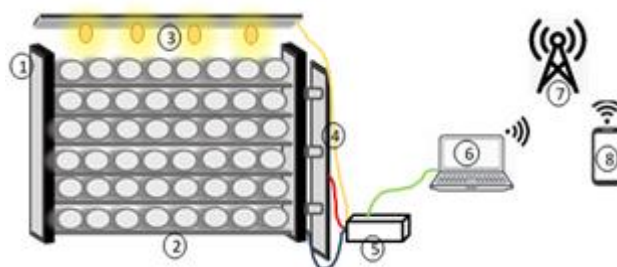
Setelah semua perangkat keras telah selesai dirakit, tahap berikutnya dilakukan pemrograman. Pemrograman pada mikrokontroler Atmega dilakukan menggunakan perangkat lunak Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) 1.8.5 (Arduino IDE). Mikrokontroler diprogram agar berperilaku sesuai dengan yang diinginkan, mulai dari pengambilan data hasil pembacaan sensor, penyimpanan data pada *data logger*, mengambil keputusan mengaktifkan atau menonaktifkan aktuator terkait hasil pembacaan suhu dan kelembaban.

2.2. Implementasi Sistem

Setelah proses perancangan dan perakitan sistem selesai dilakukan, tahap berikutnya adalah pemasangan sistem pada kumbung atau rumah jamur. Gambar 2. mengilustrasikan tata letak penempatan sistem pemantauan dan pengendalian, termasuk sensor, aktuator dan sistem komunikasi yang digunakan.

Pada gambar tersebut terlihat, sensor DHT22 (1) ditempatkan dekat pada media tanam

jamur untuk mengukur suhu dan kelembaban (2). Sensor dipasang di beberapa titik pada media tanam untuk membaca suhu dan kelembaban ruangan media tanam. Hasil pembacaan dikirimkan pada mikrokontroler yang ada di kotak pengendalian (5), bersama dengan *data logger*, relay dan pompa air. Apabila dari hasil pembacaan suhu dan kelembaban menunjukkan kondisi ruang terlalu panas (suhu di atas *setting point*) dan atau terlalu kering (kelembaban dibawah *setting point*), maka pompa air akan menyala untuk kemudian dilakukan penyemprotan air dalam bentuk kabut pada media tanam melalui *nozzle* (4). Jika kondisi suhu dan kelembaban sudah dalam kondisi ideal yang diinginkan, pompa akan diperintahkan untuk mati. Sementara apabila dari hasil pembacaan suhu dan kelembaban menunjukkan sebaliknya, yaitu suhu terlalu dingin (dibawah *setting point*) dan atau terlalu lembab (kelembaban diatas *setting point*) maka lampu pijar (3) akan dihidupkan untuk menaikkan suhu ruang media tanam. Kemudian laptop (6), selain digunakan untuk melakukan pemrograman terhadap mikrokontroler yang digunakan, juga sebagai pengirim data hasil pengukuran ke Ubidots (Ubidots IoT Platform). Bersamaan dengan pembacaan suhu dan kelembaban, data yang didapat akan disimpan ke *data logger*, dan data yang didapat pun dapat langsung dipantau secara *real time* menggunakan *smartphone* (8) melalui jaringan Internet (7). Sistem ini memiliki kemampuan sebagai alat pemantau dan pengondisi suhu serta kelembaban di kumbung jamur tiram yang bisa dikendalikan dari jarak jauh secara melalui web Ubidots serta dapat menampilkan informasi tentang kondisi suhu serta kelembaban pada kumbung jamur tiram secara *real-time* dan tampilannya dalam bentuk grafik. Data informasi suhu dan kelembaban lingkungan setiap saat dapat diunduh dalam bentuk tabel dalam format (.csv).



Gambar 2. Ilustrasi Pemasangan Sistem Pemantauan pada Kumbung Jamur Tiram

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengendalian Sistem

Hasil utama dari penelitian ini adalah berupa alat pemantauan dan pengendalian kondisi lingkungan budidaya jamur tiram secara jarak jauh. Alat dapat melakukan pengukuran. Hasil pemantauan dan pengendalian, berupa suhu dan kelembaban disimpan ke *data logger*, data tersebut dapat diunduh dengan format (.csv) dan dapat dibuka menggunakan perangkat lunak pengolah tabel. Data tersebut juga dapat dilihat secara *real time* dengan cara mengakses halaman Ubidots, dan *login* menggunakan akun yang sebelumnya telah dibuat. Halaman web pemantauan dan pengendalian suhu dan kelembaban kumbung jamur dikembangkan menggunakan aplikasi Ubidots (Gambar 3). Pada halaman tersebut terdapat 7 (tujuh) subbagian antarmuka pemantauan dan pengendalian, yaitu: (1) tampilan grafik hasil pembacaan suhu dan kelembaban dalam rentang waktu 30 menit terakhir, (2) dan (3) merupakan tampilan hasil pembacaan masing-masing suhu dan kelembaban pada waktu terkini (*update*), (4) merupakan menu tombol untuk mematikan atau menghidupkan lampu secara manual dari jarak jauh melalui aplikasi, (5) adalah menu tombol untuk menghidupkan atau mematikan pompa motor DC dari jarak jauh melalui aplikasi, sementara (6) dan (7) merupakan tampilan

indikator yang menginformasikan status apakah lampu dan pompa motor DC dalam keadaan hidup atau mati.

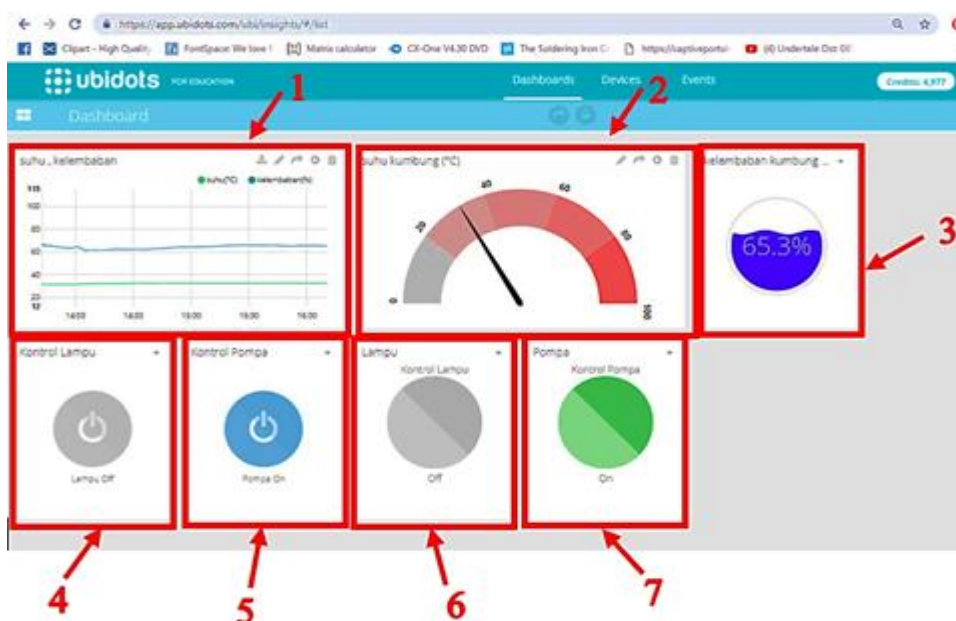
Pengendalian suhu dan kelembaban dilakukan menggunakan mikrokontroler Arduino Mega 2560. Pada saat sensor DHT22 melakukan pembacaan kelembaban, hasil pembacaan tersebut dikirimkan ke mikrokontroler lalu data tersebut menjadi acuan untuk melakukan tindakan selanjutnya. Arduino mengirimkan sinyal ke *relay* untuk mengaktifkan atau menonaktifkan aktuator *water pump DC* dan bohlam lampu pijar sesuai dengan *set point* yang sebelumnya telah ditentukan. Tabel 1. berikut memperlihatkan batas minimum dan maksimum dari parameter suhu dan kelembaban yang dikehendaki dalam sistem.

3.2. Pengujian Komponen Sistem

Pengujian komponen dilakukan dengan cara membandingkan hasil ukur sensor suhu dan kelembaban dengan alat instrumen, kemudian juga dilakukan pengujian kinerja relay dan pompa.

3.2.1. Pengujian Sensor Suhu dan Kelembaban

Pengujian sensor dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran dari sensor yang digunakan dengan alat ukur yang sudah



Gambar 3. Halaman Utama Antarmuka Pemantauan, Pengendalian Suhu, dan Kelembaban Kumbung Jamur Tiram dari Ubidots

Tabel 1. Batas Nilai Pengendalian Suhu dan Kelembaban

Parameter	Batas Minimum	Batas Maksimum
Suhu	26°C	29°C
Kelembaban	70%	90%

Tabel 2. Kalibrasi Pembacaan Suhu dan Kelembaban

Sensor 1		Instrumen		Sensor 2		Instrumen	
Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Suhu (°C)	Kelembaban (%)
31,10	73,8	31,40	74	30,70	75,1	30,60	74
31,10	73,8	31,40	74	30,70	75,1	30,60	74
31,10	73,6	31,40	73	30,60	74,9	30,60	74
31,10	73,6	31,40	73	30,60	74,9	30,60	74
31,10	73,3	31,27	73	30,60	74,7	30,60	74
31,10	73,3	31,20	73	30,60	74,7	30,60	74
31,10	72,9	31,20	73	30,70	74,6	30,70	74
31,10	72,9	31,20	73	30,70	74,6	30,70	74
31,10	72,8	31,10	73	30,70	74,4	30,90	74
31,10	72,8	31,10	73	30,70	74,4	30,90	74
31,10	72,8	31,10	73	30,60	74,4	30,90	74
31,10	72,8	31,05	73	30,60	74,4	30,90	74
31,10	72,8	31,05	72	30,70	74,5	30,90	74
31,10	72,8	31,05	72	30,70	74,5	31,30	74
31,10	72,8	31,05	72	30,70	74,7	31,30	74

diketahui akurasi. Pembacaan suhu dan kelembaban dengan sensor DHT22 yang digunakan pada rancangan sistem dibandingkan dengan instrumen *Thermometer + Hygrometer Digital* (Tabel 2). Karena terdapat dua sensor yang digunakan pada sistem maka dilakukan perbandingan masing-masing sensor tersebut dengan instrumen alat ukur. Pengujian pada masing-masing sensor dilakukan sebanyak 15 kali pembacaan dengan jeda 1 detik. Dari hasil perbandingan, didapatkan sensor 1 mempunyai masing-masing rata-rata galat (*error*) pembacaan suhu sebesar 0,09°C dan kelembaban sebesar 0,5%. Sementara rata-rata galat pada sensor 2 sebesar 0,14°C untuk suhu dan 0,1% untuk kelembaban. Hasil perbandingan memperlihatkan nilai galat masih berada pada kawasan kerja sensor DHT22, sehingga disimpulkan bahwa kedua sensor dapat bekerja dengan baik dan dapat digunakan pada sistem ini.

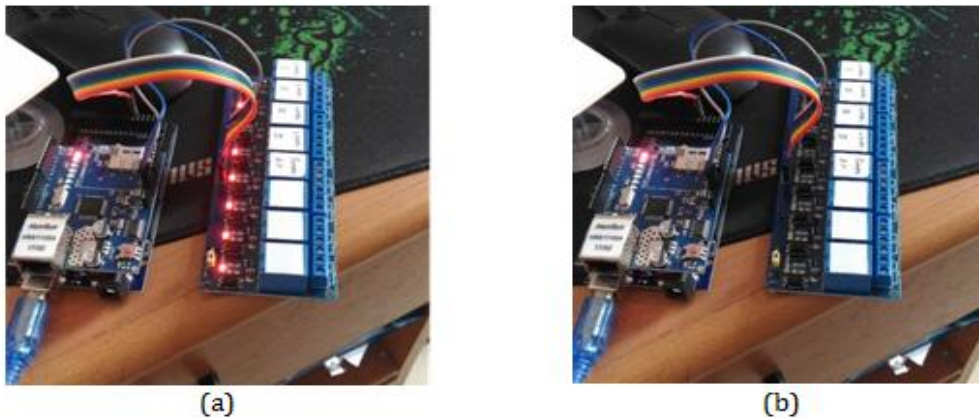
3.2.2. Pengujian Relay

Pengujian relay dilakukan dengan cara mengaktifkan relay, saat relay aktif terdengar

bunyi klik dan LED pada board akan menyala, yang menandakan bahwa titik kontak relay telah berpindah dari kondisi tertutup ke kondisi terbuka. Gambar 4. memperlihatkan relay ada dalam kondisi terbuka (*normally open, NO*) dan Gambar 4. memperlihatkan relay ada dalam kondisi tertutup (*normally close, NC*). Dari pengujian, tersebut didapatkan relay yang digunakan dapat bekerja dengan baik.

3.2.3. Pengujian Pompa Motor

Pompa motor DC 12V digunakan sebagai aktuator untuk menyemprotkan air dengan menggunakan selang 3/8 inch. Sementara pada ujung selang digunakan *nozzle* yang dapat menghasilkan efek air kabut dari air yang dikeluarkan. Pengujian pompa DC dilakukan dengan cara menghidupkan pompa secara manual menggunakan adaptor. Hasil pengujian memperlihatkan motor DC dapat bekerja baik dan menghasilkan kabut dengan baik melalui *nozzle*. Pengujian pompa dilakukan dengan menggunakan relay yang terhubung dengan sumber tegangan. Pengujian tersebut dilakukan karena pompa akan diatur menggunakan



Gambar 4. (a) Rangkaian Relay dalam Keadaan Terbuka (*Normally Open*) dan (b) Rangkaian Relay dalam Keadaan Tertutup (*Normally Close*)

Tabel 3. Pengujian Pompa Motor DC Menggunakan Relay

No.	Relay	Motor DC
1	ON	ON
2	OFF	OFF
3	ON	ON
4	OFF	OFF
5	ON	ON

mikrokontroler melalui relay, karena relay berfungsi sebagai penghubung dan pemutus arus listrik. Hasil pengujian pompa menggunakan relay dapat dilihat pada Tabel 3.

3.3. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan dengan cara menguji tanggapan aktuator terhadap perubahan nilai pembacaan sensor suhu dan kelembaban, pengujian waktu tunda tanggapan aktuator ketika diberikan perintah secara manual melalui antarmuka aplikasi, serta pengujian perbandingan data yang tersimpan pada *data logger* dan data yang terlihat pada web aplikasi ubidots.

3.3.1. Tanggapan Aktuator Terhadap Pembacaan Sensor

Pengujian tanggapan aktuator terhadap pembacaan sensor dilakukan dengan cara melihat perubahan perilaku aktuator terhadap berbagai nilai pembacaan sensor berdasarkan batas nilai suhu dan kelembaban seperti pada Tabel 1. Pengujian dilakukan selama 10 kali dengan jeda waktu 30 detik untuk setiap pengujian. Tabel 4 memperlihatkan hasil pengujian tanggapan aktuator (motor DC dan

lampu pijar) terhadap pembacaan sensor suhu dan kelembaban. Pada pengujian ke-1 sampai dengan ke-3 memperlihatkan pompa dalam keadaan OFF atau mati disebabkan suhu kumbung masih dalam rentang suhu yang diharapkan ($26^{\circ}\text{C} - 29^{\circ}\text{C}$). Sementara itu lampu dalam keadaan ON atau hidup untuk menurunkan kelembaban yang masih di atas 90%, kemudian setelah kelembaban turun di bawah 90% lampu dalam keadaan mati (Pengujian ke-4). Pada pengujian berikutnya yaitu pengujian ke-5 sampai dengan ke-7, pompa air mulai hidup untuk mengalirkan air karena suhu kumbung sudah mulai panas di atas 90°C tetapi lampu tetap dalam keadaan mati karena kumbung masih cukup lembab di bawah 90%. Ketika kelembaban mulai naik di atas 90% seperti pada pengujian ke-8, maka lampu akan mulai hidup. Setelah kelembaban turun kembali di bawah 90% seperti pada pengujian ke-9 dan 10, maka lampu akan kembali dalam keadaan mati. Tabel 4 tersebut menunjukkan bahwa apabila suhu melebihi batas dari yang ditetapkan yaitu 29°C maka motor DC akan ON atau hidup sehingga pada kondisi tersebut air akan dialirkan untuk menghasilkan proses pengkabutan yang akan menurunkan suhu kumbung. Sementara apabila didapatkan kelembaban yang lebih tinggi

dari 90%, maka lampu akan ON atau hidup. Pengujian ini memberikan kesimpulan bahwa aktuator 100% berhasil memberikan tanggapan terhadap kondisi kumbang melalui pembacaan sensor suhu dan kelembaban.

3.3.2. Waktu Tunda Tanggapan Aktuator Melalui Perintah Aplikasi

Sistem yang dirancang ini dapat dikendalikan melalui perintah manual dari antarmuka aplikasi Ubidots (Gambar 3). Pada pengujian ini, dilakukan pengukuran waktu yang dibutuhkan aktuator untuk menanggapi perintah yang diberikan dari aplikasi Ubidots tersebut Tabel 5 memperlihatkan hasil pengujian tanggapan aktuator yang dikendalikan melalui aplikasi dan waktu tunda yang dibutuhkan ketika aktuator mulai menanggapi perintah tersebut. Hasil

pengujian memperlihatkan aktuator 3 kali tidak dapat memberikan tanggapan dari perintah yang diberikan melalui aplikasi secara akurat, sehingga terdapat kesalahan tanggapan aktuator sebesar $(3/24 \times 100\%) = 12,5\%$. Sementara rata-rata waktu tunda tanggapan sebesar 29,45 detik untuk pompa DC dan 29,4 detik untuk lampu pijar. Nilai waktu tunda sebesar tersebut untuk aplikasi pemantauan dan pengendalian kumbang masih dapat diterima.

3.3.3. Perbandingan Data pada Data Logger dan Web Ubidots

Pengujian ini dilakukan dengan mengambil sampel data dengan mengunduh data dari Web Ubidots kemudian membandingkannya dengan data tersimpan di *data logger*. Pengambilan data dilakukan selama rentang waktu 1 jam dengan

Tabel 4. Pengujian Tanggapan Aktuator Terhadap Pembacaan Sensor

No.	Pembacaan Sensor		Instrumen	
	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Motor DC/ Pompa	Lampu Pijar
1	28.75	90.85	OFF	ON
2	28.90	91.75	OFF	ON
3	28.85	90.45	OFF	ON
4	28.95	89.90	OFF	OFF
5	29.05	90.00	ON	OFF
6	29.10	89.85	ON	OFF
7	29.20	89.90	ON	OFF
8	29.45	90.20	ON	ON
9	29.50	88.85	ON	OFF
10	29.95	88.20	ON	OFF

Tabel 5. Pengujian Tanggapan Aktuator Terhadap Pembacaan Sensor

No.	Perintah Melalui Aplikasi		Tanggapan Aktuator Aktual		Waktu Tunda (Detik)	
	Pompa	Lampu Pijar	Pompa	Lampu Pijar	Pompa	Lampu Pijar
1	ON	OFF	ON	OFF	30	26
2	ON	OFF	OFF	OFF	-	32
3	ON	OFF	ON	OFF	30	30
4	OFF	ON	OFF	ON	30	29
5	OFF	ON	OFF	ON	30	28
6	OFF	ON	OFF	ON	27	-
7	ON	ON	ON	ON	29	-
8	ON	ON	ON	ON	30	30
9	ON	ON	ON	ON	31	29
10	OFF	OFF	OFF	OFF	30	30
11	OFF	OFF	OFF	OFF	28	30
12	OFF	OFF	OFF	OFF	29	30
Rata-Rata Waktu Tanggapan					29,45	29,4

Tabel 6. Pengujian Perbandingan Data pada *Data Logger* dan Ubidots

No.	Waktu	Data offline		Data online	
		Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Suhu (°C)	Kelembaban (%)
1	08.01	29,45	85,25	29,45	85,25
2	08.05	29,40	85,80	29,40	85,80
3	08.10	29,55	85,75	29,55	85,75
4	08.15	29,70	85,30	29,70	85,30
5	08.20	29,65	85,25	29,65	85,25
6	08.25	29,60	85,25	29,60	85,25
7	08.30	29,65	85,15	29,65	85,15
8	08.35	29,75	84,85	29,75	84,85
9	08.40	29,75	84,65	29,75	84,65
10	08.45	29,75	84,45	29,75	84,45
11	08.50	29,80	84,35	29,80	84,35
12	08.55	29,95	83,95	29,95	83,95
13	09.00	29,85	84,15	29,85	84,15

Keberhasilan Pengiriman Data = 100%

jeda waktu 5 menit setiap pengambilan data seperti terlihat pada Tabel 6. Dari hasil perbandingan tersebut, terlihat bahwa kedua data tersebut mempunyai nilai yang sama sehingga berarti penyimpanan pada *data logger* dan data yang tersimpan pada aplikasi berjalan dengan baik dan data dapat diunduh dan disimpan dalam format berkas .csv. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa sistem berhasil 100% dalam mengirimkan data hasil pembacaan suhu dan kelembaban baik ke aplikasi Ubidots (*online*) dan ke *data logger* (*offline*).

IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan secara fungsionalitas sistem dapat bekerja secara baik terbukti bahwa suhu dan kelembaban dalam kumbung dapat dikendalikan secara otomatis mengikuti rentang nilai suhu dan kelembaban yang diinginkan. Sensor DHT22 dapat melakukan pembacaan suhu dan kelembaban secara akurat dimana nilai galat masih berada pada kawasan kerja sensor. Dari hasil perbandingan dengan instrumen perbandingan suhu dan kelembaban, didapatkan sensor 1 dan sensor 2 mempunyai rata-rata galat (*error*) pembacaan suhu masing-masing sebesar 0,09°C dan 0,14°C sementara rata-rata galat pembacaan kelembaban masing-masing sebesar 0,5% dan 0,1%. Sistem juga dapat dikendalikan melalui antarmuka aplikasi yang dapat diakses melalui

Internet. Aktuator sistem dapat menanggapi perintah yang diinputkan melalui aplikasi. Rata-rata waktu tunda tanggapan aktuator adalah sebesar 29,45 detik untuk pompa DC dan 29,4 detik untuk lampu pijar. Hasil pemantauan berupa pembacaan suhu dan kelembaban juga dapat disimpan dalam *data logger* atau disimpan di web aplikasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berhasil 100% dalam mengirimkan data hasil pembacaan suhu dan kelembaban baik ke aplikasi Ubidots (*online*) dan ke *data logger* (*offline*).

DAFTAR PUSTAKA

- Arafat, Puspitasari, D.I., Wagino, 2019. Sistem Pengendalian Suhu dan Kelembaban Kumbung Jamur Tiram secara Realtime Menggunakan ESP8266. Jurnal Fisika FLUX 1 (1):6-12.
- Arduino Ethernet Shield Datasheet Diakses dari <https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoEthernetShieldV1>
- Arduino IDE. Diakses dari <https://www.arduino.cc/en/main/software>
- Arduino MEGA 2560 Datasheet Diakses dari <https://store.arduino.cc/usa/mega-2560-r3>.

- BPS., 2017. Survei Angkatan Kerja Nasional (Sakernas). Diakses dari <https://www.bps.go.id>.
- Chakravarty, B., 2011. Trends in Mushroom Cultivation and Breeding. Australian Journal of Agricultural Engineering 2 (44):102-109.
- DHT22 Datasheet. Digital-output relative humidity & temperature sensor/module DHT22. Aosong Electronics Co., Ltd.
- Fitriawan., H., Dwipakresna I.B.M., Sulistyanti S.R., Trisanto, A., 2018. Pemantauan dan Pengendalian Kondisi Lingkungan Greenhouse Tanaman Paprika dengan Teknologi ZigBee. Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro, Fortei 2018. hal. 185-188.
- Gunawan, F.A., Iftadi, I., Jauhari, W.A., 2013. Perancangan Sistem Pengendali Suhu dan Kelembaban untuk Budidaya Jamur Kuping. Performa: Media Ilmiah Teknik Industri 12 (1):33-38.
- Higuitta, M.E., Cordova H., 2013. Perancangan Sistem Pengendalian Suhu dan Kumbung Jamur dengan Logika Fuzzy. Jurnal Teknik Pomits 2 (2):183-188.
- Parjimo, A., 2013. Budidaya Jamur (Jamur Kuping, Jamur Tiram, Jamur Merang). Jakarta: AgroMedia Pustaka.
- Sihombing, P., Astuti, T.P., Herriyance, Sitompul D., 2018. Microcontroller based automatic temperature control for oyster mushrooms plants. IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 978.
- Suharjo, E., 2015. Budidaya Jamur Tiram Media Kardus. Jakarta: AgroMedia Pustaka.
- Ubidots IoT Platform. Diakses dari <https://ubidots.com/>
- Waluyo, S., Wahyono, R.E., Lanya, B., Telaumbanua, M., 2018. Pengendalian Temperatur dan Kelembaban dalam Kumbung Jamur Tiram (*Pleurotus sp*) Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler. Agritech 38 (3):282-288.
- Yamin, M., 2010. Budidaya Jamur Kuping dan Tiram dengan Teknologi Pengendalian Suhu. Jurnal Pangan 19 (2):189-195.



Jurnal **TEKNIK PERTANIAN LAMPUNG**

Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

Jl. Sumantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung 35145 Telepon (62-721) 701609 ext. 846

<http://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JTP/> email: ae.journal@yahoo.com

Bandar Lampung, 27 Maret 2020

Nomor : 009 /J.TEP-L/ III / 2020

Hal : Accepted Paper

Kepada Yth. :

Helmi Fitriawan

di Tempat

Bersama ini kami sampaikan bahwa manuskrip Saudara yang berjudul :

“Pengendalian Suhu dan Kelembaban pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis IoT”

telah diterima, direview oleh reviewer ahli, dan dengan gembira kami sampaikan bahwa artikel tersebut dinyatakan disetujui untuk dipublikasikan pada **J.TEP Lampung** pada Volume 9 Nomor 1, 2020. Artikel Bapak/Ibu/Saudara dapat diakses secara online melalui alamat: <http://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JTP/>

Biaya proses penerbitan sebesar Rp 250.000,- (dua ratus lima puluh ribu rupiah). Biaya tersebut dibayarkan melalui rekening BNI, No. 0698202763 a/n Elhamida Rezkia Amien selambat-lambatnya Tanggal 3 April 2020.

Demikian disampaikan, atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Chief Editor J.TEP Lampung,


Dr. Ir. Agus Haryanto, M.P
NIP. 19650527 199303 1 002