

## PERANCANG SISTEM ALAT MONITORING SUHU OTOMATIS BERBASIS IOT UNTUK BUDIDAYA JAMUR TIRAM

Nathaniel Gerwyn Nugraha<sup>1</sup>, Vernando Bastiar<sup>2</sup>, Alexandre Da Costa<sup>3</sup>  
[ewinmoba@gmail.com](mailto:ewinmoba@gmail.com)<sup>1</sup>, [nandobst01@gmail.com](mailto:nandobst01@gmail.com)<sup>2</sup>, [annoferdu@gmail.com](mailto:annoferdu@gmail.com)<sup>3</sup>

\*Corresponding Author: Pramono

[pramono@udb.ac.id](mailto:pramono@udb.ac.id)

Universitas Duta Bangsa Surakarta

### ABSTRAK

Penelitian ini mengusulkan perancangan sistem kendali otomatis berbasis Internet of Things (IoT) untuk memantau suhu pada budidaya jamur tiram. Tujuan dari sistem ini adalah untuk menjaga suhu lingkungan agar optimal bagi pertumbuhan jamur tiram, sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas jamur tiram. Sistem yang dirancang terdiri dari sensor suhu, perangkat pengendali suhu, dan modul komunikasi IoT. Sensor suhu akan mengukur suhu lingkungan secara terus-menerus, sedangkan perangkat pengendali suhu akan mengatur alat pengatur suhu sesuai dengan nilai suhu yang diinginkan. Data suhu yang diperoleh akan dikirim ke server melalui modul komunikasi IoT, di mana petani dapat memantau suhu secara real-time melalui aplikasi di perangkat mereka. Dengan adanya sistem ini, diharapkan petani jamur tiram dapat lebih mudah dan efisien dalam mengendalikan suhu lingkungan budidaya. Selain itu, sistem ini juga dapat memberikan notifikasi jika suhu didalam ruang budidaya keluar dari rentang optimal, sehingga tindakan penyesuaian dapat segera diambil. Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa perancangan sistem kendali otomatis ini dapat memberikan manfaat yang signifikan bagi petani jamur tiram dalam meningkatkan hasil produksi dan kualitas jamur.

**Kata kunci:** ESP32, Monitoring Suhu, Jamur Tiram, IoT

### ABSTRACT

*This research proposes designing an automatic control system based on the Internet of Things (IoT) to monitor temperature in oyster mushroom cultivation. The aim of this system is to maintain an optimal environmental temperature for the growth of oyster mushrooms, so as to increase cultivation efficiency and productivity. The designed system consists of a temperature sensor, a temperature control device, and an IoT communication module. The temperature sensor will measure the environmental temperature continuously, while the temperature control device will adjust the temperature control device according to the desired temperature value. The temperature data obtained will be sent to the server via an IoT communication module, where farmers can monitor the temperature in real-time via an application on their device. With this system, it is hoped that oyster mushroom farmers can more easily and efficiently control the temperature of the cultivation environment. In addition, this system can also provide notifications if the temperature goes out of the optimal range, so that adjustment action can be taken immediately. The conclusion of this research shows that the design of this automatic control system can provide significant benefits for oyster mushroom farmers in increasing production yields and mushroom quality.*

**Keywords:** ESP32, Temperature Monitoring, Oyster Mushrooms, IoT

### PENDAHULUAN

Jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) merupakan salah satu jenis jamur yang populer dalam bidang budidaya karena memiliki nilai ekonomi yang tinggi serta manfaat kesehatan yang beragam. Budidaya jamur tiram memerlukan kondisi lingkungan yang optimal, termasuk suhu, kelembaban, dan ventilasi yang tepat, untuk mendukung pertumbuhan dan hasil panen yang maksimal.

Pengendalian suhu adalah salah satu aspek penting dalam budidaya jamur tiram. Suhu

lingkungan yang tidak tepat dapat mempengaruhi pertumbuhan jamur, menyebabkan penurunan kualitas, dan bahkan kematian jamur. Oleh karena itu, diperlukan sistem pemantauan suhu yang dapat memantau dan mengendalikan suhu secara otomatis agar tetap berada dalam rentang yang optimal.

Perkembangan teknologi Internet of Things (IoT) membuka peluang untuk merancang sistem pemantauan dan kendali suhu secara otomatis untuk budidaya jamur tiram. Dengan memanfaatkan sensor suhu, perangkat kendali, dan modul komunikasi IoT, sistem ini dapat memberikan pemantauan suhu secara real-time dan memungkinkan pengaturan otomatis untuk menjaga suhu lingkungan yang ideal.

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang sistem kendali otomatis berbasis IoT untuk pemantauan suhu dalam budidaya jamur tiram. Sistem ini diharapkan dapat membantu petani dalam menjaga kondisi lingkungan yang optimal bagi pertumbuhan jamur, meningkatkan produktivitas, dan efisiensi budidaya. Selain itu, sistem ini juga dapat memberikan notifikasi jika suhu keluar dari rentang optimal, sehingga tindakan penyesuaian dapat segera diambil untuk menjaga kualitas dan hasil panen jamur tiram.

## **TINJAUAN PUSTAKA**

### **1. Sistem Control**

Gabungan dari beberapa komponen yang saling berkaitan untuk mencapai sebuah tujuan itulah yang disebut System Control. Tidak hanya itu system control juga membentuk umpan balik agar sistem yang telah dibuat sesuai dengan apa yang dikehendaki.

### **2. Jamur Tiram**

Pleurotus Ostreatus atau yang lebih dikenal dengan jamur tiram merupakan jamur kayu yang dapat dikonsumsi oleh masyarakat. Jamur tiram merupakan jenis jamur yang paling sering di budidayakan, mempunyai bentuk lonjong dan melengkung menyerupai cangkang tiram.



*Gambar 1. Jamur Tiram*

### **3. Kelembapan**

Kelembapan udara suatu ruangan akan selalu terjaga secara konsisten. Jumlah molekul air yang terdapat di udara selalu berubah – ubah. Secara matematis kelembapan udara relatif (RH) didefinisikan sebagai perbandingan antara tekanan uap air jenuh dengan tekanan uap air parsial. Untuk mendapat besarnya berupa persen maka perbandingan tadi di kali 100%.

### **4. Analisis Kebutuhan Sistem**

Kegiatan penelitian ini melakukan pengumpulan data, dengan observasi pada petani jamur.

#### **a) DHT11**

DHT11 merupakan alat sensor yang dapat mendeteksi kelembapan dan suhu, alat ini mempunyai dua bagian yaitu : thermistor dan kapasitif. Alat sensor ini menggunakan chip mikro yang dapat mengendalikan keluaran sinyal digitalnya sehingga tidak lagi

membutuhkan rangkaian pengendali sinyal dan ADC. Supaya alat dapat bekerja untuk membaca suhu serta kelembapan pada jamur tiram, maka diperlukan sebuah sensor DHT22. Pada bagian kumbung jamur sensor ini bekerja untuk mendeteksi kelembapan dan suhu, kemudian sensor memperoleh data yang nantinya dikirim ke modul NodeMCU ESP8266.



*Gambar 2. Sensor DHT11*

b) Relay

Alat ini digunakan sebagai komponen elektro mekanik yang memanfaatkan tenaga listrik yang berfungsi sebagai sumber energi yang digunakan sebagai untuk mengoperasikan perangkat saklar on/off Fan Dc dan Kran air.



*Gambar 3. Relay*

c) Arduino Uno

Arduino Uno merupakan papan elektronik yang di dalamnya terdapat Mikrokontroler Atmega328 (keeping yang berfungsi secara fungsional seperti sebuah computer. Alat ini dimanfaatkan sebagai rangkaian elektronik dari yang sederhana hingga kompleks.



*Gambar 4. Arduino Uno*

d) Modul WifiESP8266

Komponen pendukung lainnya yaitu ESP8266 merupakan komponen untuk teknologi Iot yang merupakan Mikrokontroler yang mempunyai fasilitas koneksi wifi.



*Gambar 5. ESP8266*

e) Display/Lcd

Liquid Crystal Display atau biasa disebut LCD merupakan alat yang digunakan untuk mendekodekan dari data digital menjadi Bahasa yang dapat dipahami manusia, komponen ini memiliki 16 pin.

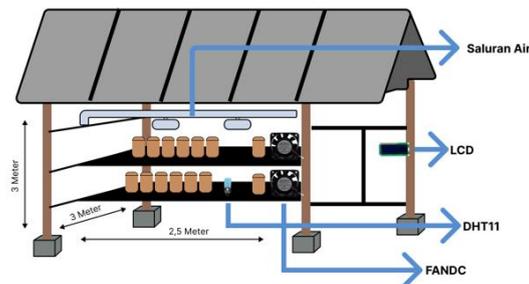


Gambar 6. LCD

## METODOLOGI

### 1. Perancangan Hardware

Langkah pertama kita membuat perancangan hardware untuk pembuatan kumbung jamur tiram. Berikut merupakan design peletakan kompone-komponen beserta fungsinya



Gambar 7. Desain Kumbung Jamur

a. Kumbung Jamur

Kumbung jamur dibuat untuk tujuan menampung baglog jamur dan membuat cuaca buatan supaya jamur tidak terganggu dengan cuaca di luar ruangan yang sering berubah-ubah.

b. Mikrokontroler

Dalam project ini Mikrokontroler menggunakan Arduino Uno yang bertujuan sebagai pengendali dari semua komponen.

c. DHT11

Sensor DHT11 dipasang untuk tujuan mendeteksi suhu dan kelembapan dalam ruangan budidaya jamur tiram.

d. LCD 16x2

Pemasangan LCD ini memiliki fungsi untuk menampilkan suhu dan kelembapan dari hasil pengukuran sensor DHT11.

e. FAN DC

Fungsi dari FAN DC itu sendiri bertujuan untuk menambah kelembapan pada ruangan budidaya jamur.

f. Saluran Air

Pemasangan saluran air ini bertujuan untuk membuat hujan buatan untuk

menambahkan suhu dalam tempat budidaya jamur.

Berikut kami tampilkan alat dan bahan yang digunakan dalam project tersebut :

Tabel 1. Keterangan Alat dan Bahan

No	Alat dan Bahan	Kegunaan
1	Arduino Uno	Mikrokontroler untuk komponen
2	DHT11	Sensor pendeteksi suhu dan kelembapan
3	Hygrometer Thermometer Termohygro	Alat pendeteksi suhu dan kelembapan
4	ESP8266	Untuk penghubung antara hardware dengan jaringan komputer
5	Relay	Saklar untuk on/off Fan Dc dan Kran air
6	LCD	Display untuk menampilkan hasil pengukuran DHT11

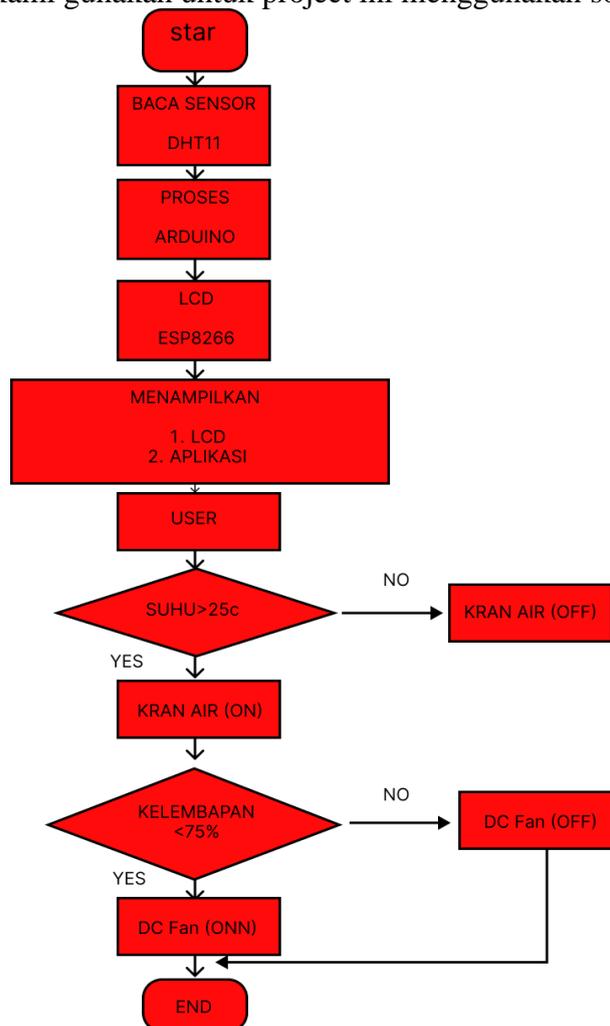
## 2. Perancangan Software

### a. Bahasa Pemograman

Dalam Project ini Bahasa pemograman yang kami gunakan adalah Bahasa pemograman JAVA.

### b. Software

Software yang kami gunakan untuk project ini menggunakan software Arduino Ide.



*Gambar 1. Design Flowchar open loop*

Sistem open lood dikendalikan secara manual oleh petani melalui aplikai android. Sistem bekerja saat progam mulai dijalankan, maka DTH11 akan langsung mendeteksi suhu dan kelembapan pada kumbung jamur. Selanjutnya pada Arduino Uno akan mengirimkan data tersebut ke LCD dan modul ESP8266. LCD akan menampilkan hasil dari pengukuran suhu, Selanjutnya ESP8266 akan menghubungkan ke jaringan internet. agar data hasil pengukuran DHT11 tersebut dapat ditampilkan pada aplikasi android. Padaflowchart diatas, dimisalkan petani menentukan suhu tidak boleh  $>25^{\circ}\text{C}$  dan kelembapan  $<75\%$ . Setiap suhu menunjukan  $>25\%$ , otomatis user akan menghidupjan kran air lewat aplikasi android, namun jika kelembapan  $<75\%$  maka petani akan menghidupkan Fan DC.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Kumbung Jamur

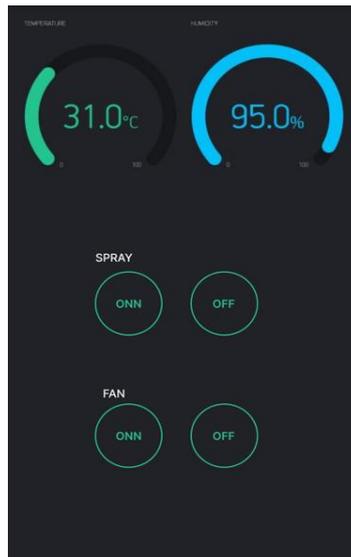
Pembuatan kumbung jamur itu sendiri berfungsi untuk menampung baglog jamur serta untuk membuat cuaca buatan didalamnya berfungsi agar suhu dan kelembapan jamur bisa disesuaikan dengan kebutuhan tanpa terpengaruh oleh cuaca diluar kumbung sehingga suhu dan kelembapan dapat terjaga dengan stabil.



*Gambar 8. Rak Kumbung Jamur*

### B. Tampilan Pada Aplikasi Blynk

Blynk merupakan aplikasi android yang dapat didownload dari play store yang kemudian dikoneksikan dengan hardware pngukur suhu dan kelembapan supaya suhu dan kelembapan terjaga, memungkinkan petani dapat mengakses dimana saja.



*Gambar 9. Tampilan Sistem Open Loop*

Gambar diatas merupakan tampilan dari aplikasi Blynk pada android yang dimana tedapat parameter untuk menampilkan hasil pengukuran suhu dan kelembapan. Terdapat 2

button yang berfungsi untuk menyalakan atau mematikan kran air dan Fan Dc secara jauh melalui jaringan internet. Aplikasi tersebut akan selalu terkoneksi dengan Hardware jika koneksi internet lancar.

### C. Hasil Peneliti Menggunakan Sistem Open Loop

Dalam project ini penelitian menggunakan 1 alat tambahan yaitu Higrometer Thermohygro yang berfungsi sama seperti DHT11 yaitu mendeteksi suhu dan kelembapan udara pada kumbung jamur tiram. Penggunaan Hygrometer Thermohygro memiliki tujuan untuk pembandingan DHT11 agar hasil pengukuran nilai suhu dan kelembapan lebih menyenangkan.



Gambar 10. Hygrometer Thermohygro

Berikut merupakan hasil dari penelitian pada kumbung jamur tiram menggunakan system open loop:

Pada penelitian ini petani mulai menggunakan alat pengendali melalui android untuk mengendalikan kran air dan Fan Dc jika suhu dan kelembapan menurut petani tidak sesuai dengan kebutuhan. Penelitian ini dilakukan selama 4 hari dengan rincian 1 harinya 3 kali proses pemantauan.

Tabel 2. Hasil pengukuran suhu awal dengan DHT11 dan Hygrometer

No	Jam	Suhu(°C) DHT11	Suhu(°C) Hygrometer	Selisih	Presentase Error (%)
1	09.00	32°C	32,6°C	0,6°C	1,8%
	12.00	35°C	33°C	2°C	6%
	15.00	23°C	23,8°C	0,8°C	3,3%
2	09.00	33°C	33,3°C	0,3°C	0,9%
	12.00	38°C	41,1°C	3,1°C	7,5%
	15.00	29°C	31°C	2°C	6,4%
3	09.00	29°C	29,8°C	0,8°C	2,6%
	12.00	35°C	37°C	2°C	5,4%
	15.00	25°C	26°C	1°C	3,8%
4	09.00	30°C	32°C	2°C	6,2%
	12.00	27°C	27,5°C	0,5°C	
	15.00	25°C	27°C	2°C	7,4%
<b>Rata-Rata</b>		30°C	31°C	1,4°C	4,4%

Tabel diatas menunjukkan suhu rata-rata dengan DHT11 adalah 30°C dengan adanya Hygrometer 31°C mendapati presentase error nya sebesar 4,4%. Untuk suhu rata-rata sebuah jamur bukan suhu yang ideal, karena terlalu panas yang dapat menyebabkan jamurnya menjadi kering. Apabila suhu terlalu tinggi maka baglog pada jamur akan rontok dan misellium akan hilang sehingga jamur tiram tidak bisa tumbuh.

Tabel 3. Hasil pengukuran kelembapan awal dengan DHT11 dan Hygrometer

No	Jam	Kelembapan(%) DHT11	Kelembapan(%) Hygrometer	Selisih	Presentase Error (%)
1	09.00	80%	85%	5%	5,8%
	12.00	65%	68%	3%	4,4%
	15.00	95%	95%	0%	0%
2	09.00	95%	95%	0%	0%
	12.00	60%	60%	0%	0%
	15.00	90%	90%	0%	0%
3	09.00	85%	85%	0%	0%
	12.00	68%	68%	0%	0%
	15.00	90%	90%	0%	0%
4	09.00	75%	78%	3%	3,8%
	12.00	95%	96%	1%	1%
	15.00	96%	97%	1%	1%
<b>Rata- Rata</b>		82%	83%	1.1%	1,3%

Dari hasil pengukuran diatas mendapati kelembapan rata-rata dengan DHT11 adalah 82% dan 83% jika menggunakan Hygrometer mendapati presentase error sebesar 1,3%. Hasil tersebut bisa dibilang ideal untuk kelembapan rata-rata jamur tiram karena jamur tidak kering dan juga tidak terlalu lembab. Hasil tersebut didapatkan saat petani melakukan pemantauan kelembapan pada jam 09.00, 12.00, 15.00 cuaca diluar sangat berpengaruh untuk suhu dan kelembapan didalam kumbung jamur.

Setelah dilakukannya pengujian pada tabel sebelumnya hasil dari pemantauan suhu dan kelembapan masih banyak yang belum sesuai untuk kebutuhan budidaya jamur tiram, oleh karena itu petani mencoba untuk melakukan perubahn melalui aplikai android bertujuan untuk menyesuaikan suhu dan kelembapan pada kumbung jamur tiram dengan cara menyalakan kran air dan Fan Dc bertujuan untuk menurunkan suhu dan kelembapan pada jamur tiram. Dibawah ini merupakan hasil akhir nilai suhu setelah dilakukan penurunan suhu oleh petani pada tabel sebelumnya.

Tabel 4. Hasil suhu akhir pengukuran DHT11 dan Hygrometer

No	Jam	Suhu (°C) DHT11	Suhu (°C) Hygrometer	Selisih	Presentase Error (%)	Kondisi Kran Air	Jangka waktu (menit)
1	09.00	21°C	23,2°C	0,2°C	0,8%	ON	15
	12.00	25°C	24°C	1°C	4,1%	ON	15
	15.00	23°C	23,8°C	0,8°C	3,3%	OFF	-
2	09.00	25°C	25,1°C	0,1°C	0,3%	ON	12
	12.00	26°C	28,3°C	2,3°C	8,1%	ON	20
	15.00	23°C	25°C	2°C	8%	ON	10
3	09.00	23°C	29,8°C	6,8°C	22%	ON	10
	12.00	26°C	24,5°C	2,5°C	10%	ON	15
	15.00	25°C	26°C	1°C	3,8%	OFF	-
4	09.00	30°C	26°C	4°C	15%	ON	10
	12.00	24°C	24,2°C	0,2°C	0,8%	ON	5
	15.00	25°C	27°C	2°C	7,4%	OFF	-

Rata-Rata		24°C	25,5°C	1,9°C	6,9%	-	-
-----------	--	------	--------	-------	------	---	---

Selama 4 hari tim melakukan pengujian dengan rincian 1 hari 3 pengukuran yang mendapatkan suhu rata-rata dengan DHT11 adalah 24°C kemudian dengan menggunakan Hygrometer mendapatkan hasil 25,5°C, dan mendapatkan presentase errornya sebesar 6,9%.

Berikutnya dibawah ini hasil dari pengujian nilai kelembapan akhir setelah dilakukan penambahan kelembapan awal oleh para petani pada tabel sebelumnya.

Tabel 5. Hasil pengukuran kelembapan akhir dari pengukuran sebelumnya

No	Jam	Kelembapan (%) DHT11	Kelembapan (%) Hygrometer	Selisih	Presentase Error (%)	Kondisi Kipas	Jangka waktu (menit)
1	09.00	80%	85%	5%	5,8%	OFF	15
	12.00	73%	76%	3%	3,9%	ON	15
	15.00	95%	95%	0%	0%	OFF	-
2	09.00	95%	95%	0%	0%	OFF	12
	12.00	75%	75%	0%	0%	ON	20
	15.00	90%	90%	0%	0%	OFF	10
3	09.00	85%	85%	0%	0%	OFF	10
	12.00	76%	77%	1%	1,2%	ON	15
	15.00	90%	90%	0%	0%	OFF	-
4	09.00	75%	78%	3%	3,8%	OFF	10
	12.00	93%	90%	3%	3,3%	OFF	5
	15.00	96%	97%	1%	1%	OFF	-
Rata-Rata		85%	86%	1,3%	1,5%	-	-

Dapat disimpulkan dari tabel diatas bahwa dengan menggunakan system open loop petani dapat menambah kelembapan sebanyak 8% selama 15menit menyalakan Fan Dc dapat dilihat dari pengujian hari pertama pada jam 12.00 dengan kelembapan awal oleh DHT11 yaitu 65% kemudian nilai kelembapan bertambah menjadi 73%.

## KESIMPULAN

Petani lebih mudah cepat memahami cara kerja alat yang dilakukan selama penelitian, sehingga petani lebih cepat untuk melakukan penyesuaian suhu dan kelembapan pada kumbung jamur tiram. Karena petani hanya cukup dengan mengoperasikan lewat aplikasi androidnya untuk memantau dan mengontrol suhu dan kelembapan. Dari penelitian ini didapati suhu yang ideal didaerah tersebut adalah 22-25°C. Alat ini memiliki kekurangan pada budidaya jamur skala besar karena hanya bisa melakukan aksi untuk proses penambahan suhu saja dan memantau suhu serta kelembapan pada kumbung jamur untuk menambah kelembapan dilakukan secara manual.

## DAFTAR PUSTAKA

- [R. P. Gunawan, "Perancangan Sistem Pengendali Suhu Dan Kelembapan Untuk Budidaya Jamur Kuping." Surakarta, 2012.
- Chindra Saputra, Roby Setiawan, Yulia Arvita. "Penerapan Sistem Kontrol Suhu dan Monitoring Serta Kelembapan pada Kumbung Jamur Tiram Berbasis Iot Menggunakan Metode Fuzzy Logic. "Jurnal Sains dan Informatika p-ISSN: 2460-173X Volume 8, Nomor 2,"
- Dewanata, Yhona, Martaleli Bettiza, and Tonny Suhendra. "SISTEM MONITORING SUHU DAN KELEMBAPAN BUDIDAYA JAMUR TIRAM DENGAN METODE LOGIKA FUZZY MAMDANI BERBASIS INTERNET OF THINGS (STUDI KASUS: KUMBUNG JAMUR

- TIRAM TANJUNGPINANG)." Student Online Journal (SOJ) UMRAH-Teknik 2.2 (2021): 578-590.
- E. A. Hakim, "Hakim - Sistem Kontrol.pdf." p. 32, 2012.
- F. R. S,HADI. "Pengatur Suhu Dan Kelembapan Pada Miniatur Kumbung Jamur Tiram," Surabaya, 2015.
- I. Hafiz, N. H. Yuninda, and Syufrijal, "Prototipe Sistem Monitoring Nirkabel Dengan Kendali Suhu dan Kelembapan Berbasis Microcontroller Pada Kumbung Jamur Tiram," J. ofElectricalandVocationalEducationand Technol., vol. 1, pp. 26–31, 2018.
- M. Lisa, M. Lutfi, and B. Susilo, "Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan terhadap Mutu Tepung Jamur Tiram Putih (*Plaeotus ostreatus*)," J. Keteknikan Pertan. Trop. dan Biosist., vol. 3, no. 3, pp. 270–279, 2015.
- Rohmah,Amalia,SatriyoAgungDewanto,"SistemKendalidanAkuisisiData Suhu serta Kelembaban Ruang Budidaya Jamur Tiram (*Pleurotus Ostreatus*) Berbasis Internet of Things (IoT)", Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education) 4.1, 2019, 56-61.
- Widiwurjani and Guniarti, POTENSI BIBIT JAMUR TIRAM HASIL BIAKAN DARI MEDIA AGROINDUSTRI. 2016.
- Y. Wibowo, F. E. Prasetyadana, B. Suryadharma, "Implementasi Monitoring Suhu dan Kelembaban pada Budidaya Jamur Tiram dengan IoT", J.Tek. Pertan. Lampung (Journal Agric. Eng), Vol. 10, No. 3, p. 380, 2021, doi: 10.23960/jtepl.v10i3.380-391.