

# Rancang Bangun Monitoring Dan Kontrol Suhu, Kelembaban, Dan Kadar Co2 Pada Ruangan Budidaya Jamur King Oyster (Pleurotus Eryngii) Berbasis IoT

Nurfajrin<sup>1</sup>, Budi Darmawan, S.T., M.Eng.<sup>1</sup>, Suthami Ariessaputra, S.T., M.Eng.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Elektro Universitas Mataram

## ARTICLE INFO

### Article history:

Received October 19, 2023  
Revised J October 30, 2023  
Accepted October 30, 2023

### Keywords:

Jamur King Oyster;  
IoT;  
Bot Telegram;  
Monitoring;  
Kontrol;

## ABSTRACT

This research aims to increase the efficiency of King Oyster mushroom cultivation by utilizing IoT technology. The IoT system has been implemented by integrating temperature, humidity and Co2 level sensors. The DHT-11 and MG-8266 sensors are placed in a mushroom cultivation environment, and the obtained data is sent to a Telegram bot, allowing users to monitor and control environmental parameters in real-time. Such as setting the upper and lower limits for temperature, humidity and Co2 levels. The system created can control humidity and CO2 concentration levels in the King Oyster mushroom cultivation room according to the needs of King Oyster mushroom cultivation. However, it has not been able to reach the temperature required for the growth of King Oyster mushrooms. This is because the AC capacity used has not been able to reduce the room temperature to the temperature needed for King Oyster mushrooms to grow. So an AC with a larger capacity is needed to lower the temperature in accordance with the increasing demand for King Oyster Mushrooms.

### Corresponding Author:

Budi Darmawan, S.T., M.Eng, Jurusan Teknik Elektro Universitas Mataram, Mataram, 83127, Indonesia  
Email: [budidarmawan@unram.ac.id](mailto:budidarmawan@unram.ac.id)

## 1. PENDAHULUAN

Jamur tiram (*Pleurotus sp*) menempati urutan ketiga setelah jamur kancing dan jamur shiitake diantara jamur yang paling banyak dibudidayakan di dunia (Gyorfi dan Hajdu, 2007).

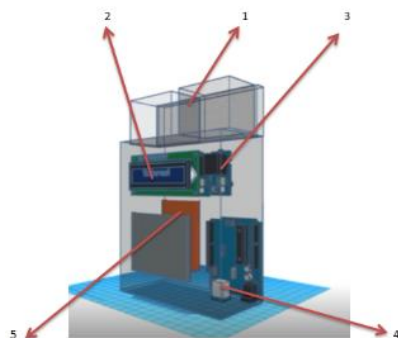
Parameter penting yang perlu diperhatikan dalam budidaya jamur king oyster (*Pleurotus Eryngii*) adalah Temperatur udara, kelembaban udara, konsentrasi CO<sub>2</sub>, dan intensitas cahaya (Kim dkk, 2019). Untuk dapat tumbuh dengan baik, jamur king oyster (*Pleurotus Eryngii*) memerlukan temperatur udara 13-17°C (Moonmoon dkk., 2010) dengan kelembaban udara 85-95% (Peng dkk, 2000). Temperatur udara di Indonesia pada tahun 2021 berada di angka 27°C (BMKG, 2022). Dengan nilai temperatur udara tersebut tentu akan sangat sulit membudidayakan jamur king oyster (*Pleurotus Eryngii*) secara meluas di Indonesia tanpa pengontrolan kondisi lingkungan.

IoT merupakan salah satu teknologi yang dapat membantu manusia dalam setiap pekerjaannya. Dengan Iot manusia dapat mengontrol dan memonitoring ruangan budidaya jamur agar dapat membantu petani memantau kondisi ruangan tersebut (Saputra dkk., 2022).

Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis akan membuat sebuah sistem “Rancang Bangun Monitoring Serta Pengontrol Suhu, Kelembaban, dan Kadar CO<sub>2</sub> Pada Ruangan Budidaya Jamur King Oyster (*Pleurotus Eryngii*) Berbasis IoT”.

## 2. METEDOLOGI PENELITIAN

### 2.1. Perancangan Mekanik



Gambar 1. Skema Hardware Alat Tampak samping

Pada gambar diatas dapat dilihat beberapa komponen yang di gunakan yaitu :

1. Colokan (Sumber PLN) : Ini adalah sumber daya listrik dari jaringan listrik rumah yang digunakan untuk memberi daya pada semua komponen dalam sistem,
2. LCD 16x2 : Layar LCD digunakan untuk pemantauan lokal.
3. Relay : Modul relay digunakan untuk mengontrol perangkat seperti AC dan exospfen fan. Ketika Arduino Mega menerima data dari sensor yang menunjukkan suhu atau kelembaban yang tidak sesuai dengan pengaturan yang diinginkan, relay dapat diaktifkan atau dinonaktifkan untuk menghidupkan atau mematikan perangkat tersebut sesuai kebutuhan.
4. Arduino Mega : Arduino Mega berfungsi sebagai otak utama sistem. Ini adalah mikrokontroler yang akan mengambil data dari sensor suhu, kelembaban, dan kadar CO<sub>2</sub>, mengirimkan informasi ke ESP, dan mengendalikan modul relay untuk mengontrol perangkat lain, seperti mist maker 12 mata dan exospfen fan. Arduino Mega juga dapat mengirim data ke layar LCD untuk pemantauan lokal.
5. ESP8266 (NodeMCU) : ESP adalah modul WiFi yang berfungsi untuk menghubungkan sistem ke jaringan WiFi rumah. Ini memungkinkan untuk mengakses data suhu, kelembaban, dan kadar CO<sub>2</sub> dari jarak jauh melalui internet. ESP juga dapat digunakan untuk mengontrol perangkat melalui aplikasi ponsel atau browser web.

#### A. Perangkat Keras

Adapun perangkat keras yang digunakan dalam perancangan dan pembuatan alat ini adalah sebagai berikut:

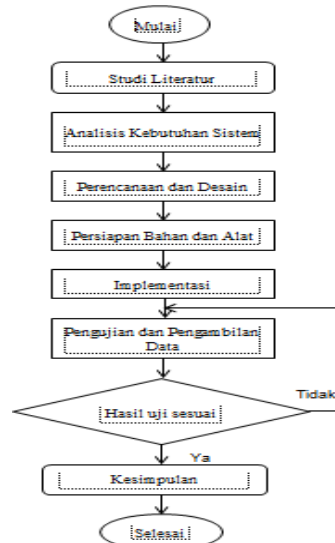
1. Arduino Mega
2. Evaporator dan kondensor AC 1 PK
3. Sensor CO<sub>2</sub>
4. Ultrasonic mist maker 12 mata
5. Sensor suhu dan kelembaban DHT11
6. Sensor infra red pemancar (Transmitter) dan penerima (Receiver)
7. Relay
8. Power supply
9. Smartphone
10. NodeMCU ESP8266
11. Power Supply 48 volt
12. Blower
13. LCD 16x2

#### B. Perangkat Lunak

Adapun perangkat lunak yang digunakan dalam perancangan dan pembuatan alat ini dalah sebagai berikut:

1. Telegram bot

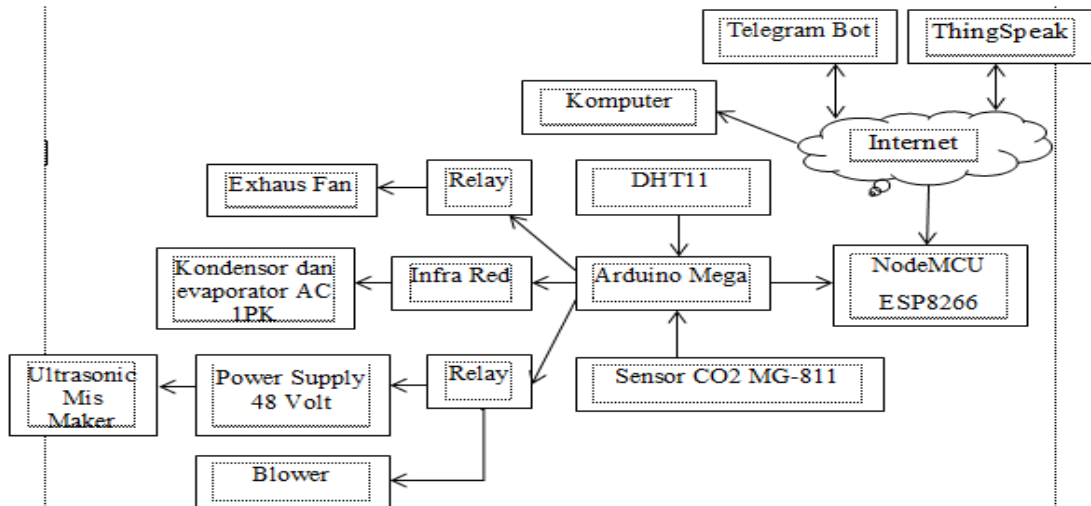
2.2. Diagram Alir



Gambar 2. Perancangan Sistem

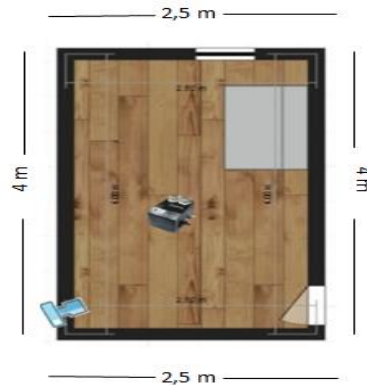
Perancangan Monitoring Dan Kontrol Suhu, Kelembaban, dan kadar CO2 pada Ruang Budidaya Jamur King Oyster (*Pleurotus Eryngii*) Berbasis IoT dapat dilihat pada gambar 3. Arduino mega berfungsi membaca masukan dari sensor DHT11 dan sensor MG- 811, serta menyalakan dan mematikan Evaporator dan kondensor AC, ultrasonic mist maker, blower dan exhaust fan. Evaporator dan condenser AC berfungsi untuk menurunkan suhu ruangan. Ultrasonic mist maker berfungsi untuk mengubah air menjadi kabut air yang kemudian akan ditiup oleh blower dan dialirkan ke dalam ruangan sehingga dapat meningkatkan kelembaban ruangan. Exhaust fan berfungsi untuk mengeluarkan udara di dalam ruangan budidaya dan menggantinya dengan udara baru sehingga konsentrasi CO2 di dalam ruangan budidaya dapat berkurang.

Selanjutnya NodeMCU ESP8266 berfungsi mengirimkan data sensor yang telah dibaca oleh arduino mega ke platform IoT ThingSpeak melalui jaringan internet. Selain itu, NodeMCU ESP8266 juga akan mengirimkan data sensor DH11 dan sensor MG-811 ke bot telegram apabila ada request dari bot telegram.



Gambar 3. Perancangan Sistem

### 2.3. Desain Interior Ruang Budidaya Jamur King Oyster

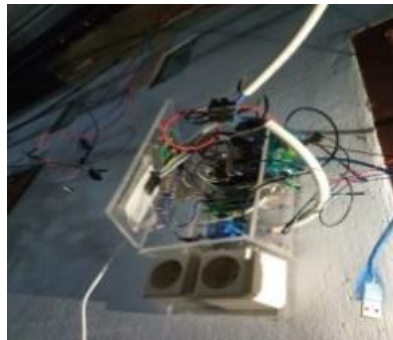


Gambar 4. Desain Interior Budidaya Jamur *King Oyster* (terlihat dari atas)

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

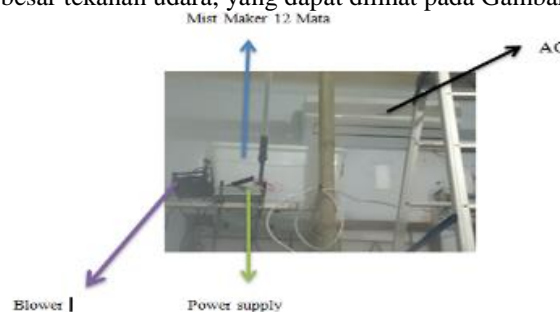
### 3.1. Hasil Perancangan Hardware

Untuk merancang sistem monitor dan kontrol suhu, kelembaban, dan kadar  $CO_2$  pada ruang budidaya jamur king oyster (*Pleurotus Eryngii*) memerlukan alat seperti Arduino Mega, ESP-8266, 2 relay, sensor DHT-11, MG-811, LCD dan kabel jumper sebagai penghubung. Adapun hasil skema perancangan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Alat Kontrol suhu, kelembaban dan  $CO_2$  tampak Bagian Dalam

Pada alat tersebut terdiri dari mikrokontroler arduino mega, ESP-8266 dan beberapa sensor yaitu DHT-11 yang berfungsi untuk mengukur suhu dan kelembaban, MG-811 yang berfungsi untuk mengukur kadar  $CO_2$  yang ada pada ruang budidaya jamur. Selain dari komponen tersebut terdapat komponen perangkat keras lain yang berfungsi sebagai supplier arus listrik, untuk mengatur suhu, menghasilkan kabut dan berfungsi untuk menaikkan atau memperbesar tekanan udara, yang dapat dilihat pada Gambar 5 dan 6.



Gambar 6. Komponen yang menyuplai arus listrik dan pengatur suhu dan kelembaban

### 3.2. Hasil Pengujian Hardware

Hasil pengujian hardware secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel 1.

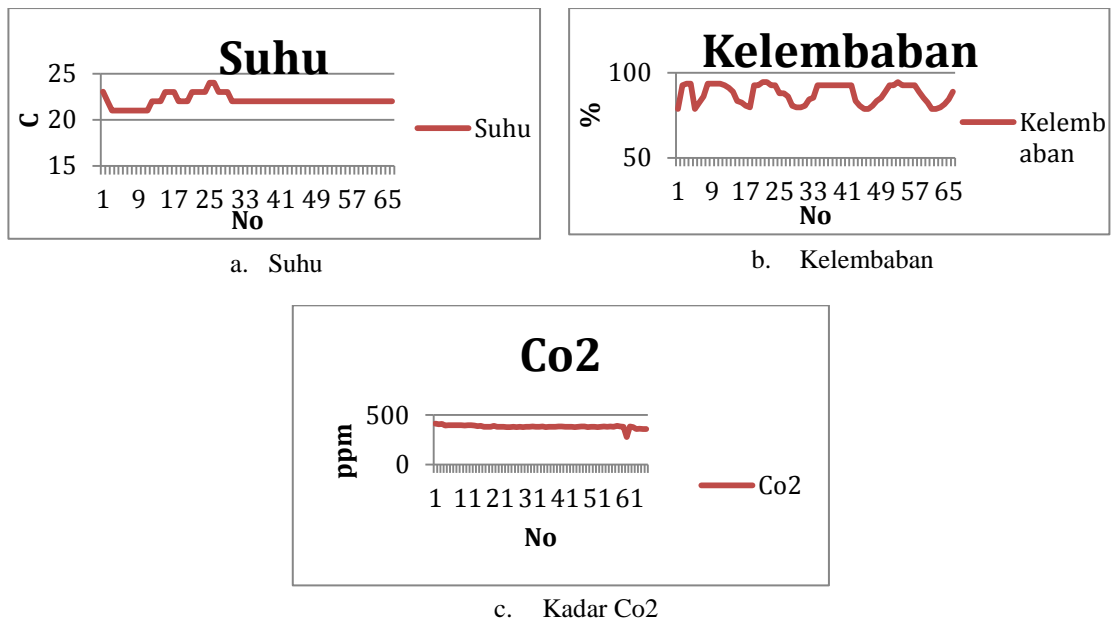
Tabel 1. Pengujian Hardware Keseluruhan

No	Suhu	Kelembaban	Co2
1	23.03	78.79	412
2	22.01	92.66	404
3	21.01	93.59	408
4	21.01	93.59	392
5	21.01	78.79	396
6	21.01	82.41	396
7	21.01	86.19	396
8	21.01	93.59	396
9	21.01	93.59	396
10	21.01	93.59	392
11	21.01	93.59	396
12	22.01	92.66	396
13	22.01	91.17	392
14	22.01	88.96	386
15	23.01	83.41	388
16	23.01	82.49	380
17	23.01	80.67	380
18	22.01	79.71	380
19	22.01	92.66	388
20	22.01	92.66	380
21	23.01	94.51	380
22	23.01	94.51	380
23	23.01	92.66	376
24	23.01	92.66	376
25	24.02	88.04	380
26	24.02	88.04	376
27	23.01	86.19	380
28	23.01	80.64	376
29	23.01	79.71	380
30	22.01	79.71	380
31	22.01	80.64	384
32	22.01	84.34	380
33	22.01	85.26	380
34	22.01	92.66	384
35	22.01	92.66	376
36	22.01	92.66	380
37	22.01	92.66	380
38	22.01	92.66	380
39	22.01	92.66	384
40	22.01	92.66	384
41	22.01	92.66	380
42	22.01	92.66	380
43	22.01	83.41	380
44	22.01	80.64	376
45	22.01	78.79	380
46	22.01	78.79	384
47	22.01	80.64	384
48	22.01	83.41	376
49	22.01	85.26	380
50	22.01	88.96	380
51	22.01	92.66	376
52	22.01	92.66	380
53	22.01	94.51	384
54	22.01	92.66	380
55	22.01	92.66	384
56	22.01	92.66	380
57	22.01	92.66	388
58	22.01	88.96	384
59	22.01	85.26	380
60	22.01	82.46	276
61	22.01	78.79	384
62	22.01	78.79	376
63	22.01	79.71	358
64	22.01	81.56	361
65	22.01	84.34	358
66	22.01	88.96	358

Dapat dilihat pada tabel 1 rata-rata suhu lingkungan berkisar antara 21-24°C, sedangkan suhu untuk budidaya jamur King Oyster berkisar antara 13°C- 17°C. hal ini disebabkan karena AC yang digunakan belum mampu untuk mendinginkan ruangan budidaya sehingga dibutuhkan AC dengan kapasitas yang lebih besar

Kelembaban relatif lingkungan berkisar antara 78-94%, sedangkan kebutuhan kelembaban untuk budidaya jamur King Oyster yaitu sekitar 80%- 95%. Dengan demikian maka kelembaban yang dibutuhkan untuk budidaya jamur King Oyster sudah terpenuhi.

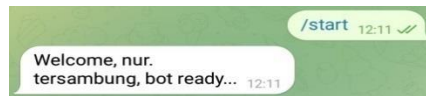
Konsentrasi CO<sub>2</sub> dalam lingkungan budidaya berkisar antara 276-412 ppm, dan rentang konsentrasi CO<sub>2</sub> masih dalam kisaran yang diterima oleh tanaman dan jamur. Yaitu dibawah 1000 ppm.



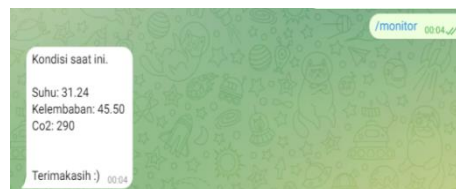
Gambar 7. Grafik pengujian sensor keseluruhan

### 3.3. Hasil Pengujian Software

Pada gambar di bawah ini, merupakan pesan-pesan yang dikirimkan ke telegram Bot dan tanggapan yang diberikan oleh telegram bot.



Gambar 8. Jawaban start dari bot telegram



Gambar 9. Jawaban monitor dari bot telegram



Gambar 10. Pengontrolan suhu, kelembaban dan kadar Co2 dengan bot telegram

Pada Gambar 10 terlihat cara pengontrolan suhu, kelembaban dan kadar Co2 melalui bot telegram. Dengan mengirimkan perintah yaitu /set sesuai dengan yang ingin dikontrol. Seperti “/setsuhu” dan masukan nilai batas atas atau batas bawah dan nilai suhu yang diinginkan. Contohnya seperti “/setsuhubawah 33” maka bot telegram akan mengirimkan balasan “batas bawah suhu telah diatur menjadi 33.00 C”. Begitupun untuk pengontrolan kelembaban dan kadar Co2. Dan ketika ingin mengatur batas atas maka bias mengirimkan perintah berupa “/setsuhatas 35” maka bot telegram akan mengirimkan balasan yaitu “batas atas suhu telah diatur menjadi 35.00 C”.

#### 4. KESIMPULAN

1. Sistem yang dibuat sudah dapat mengontrol kelembaban dan kadar konsentrasi CO<sub>2</sub> di dalam ruangan budidaya jamur King Oyster sesuai dengan kebutuhan budidaya jamur King Oyster. Namun belum mampu mencapai suhu yang dibutuhkan untuk pertumbuhan jamur King Oyster. Hal ini disebabkan karena kapasitas AC yang digunakan belum mampu menurunkan suhu ruangan sesuai dengan suhu yang dibutuhkan oleh jamur King Oyster untuk tumbuh. Sehingga dibutuhkan AC dengan kapasitas yang lebih besar agar dapat menurunkan suhu sesuai dengan kebutuhan tumbuh jamur King Oyster.

2. Penggunaan aplikasi Telegram dalam sistem monitoring dan kontrol suhu, kelembaban, dan kadar CO<sub>2</sub> dalam ruang budidaya jamur king oyster (*Pleurotus Eryngii*) sebagai penerapan IoT merupakan pendekatan yang dapat memungkinkan petani untuk mengontrol kondisi lingkungan budidaya secara efisien dan real-time menggunakan platform komunikasi Telegram.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arafat, M. K. (2016). Sistem Pengamanan Pintu Rumah Berbasis Internet Of Things (IoT) Dengan ESP8266. Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik “Technologia,” 7(4), 262–268
- [2] Aris Widya, M. A., & Airlangga, P. (2020). Pengembangan Telegram Bot Engine Menggunakan Metode Webhook Dalam Rangka Peningkatan Waktu Layanan E Government. *Saintekbu*, 12(2), 1322. <https://doi.org/10.32764/saintekbu.v12i2.884>
- [3] BMKG, (2022). Anomali Suhu Udara Rata-Rata Bulan November 2022. Diakses pada 17 Desember 2022, dari <https://www.bmkg.go.id/iklim/?p=ekstrem-perubahan-iklim>
- [4] Cahaya Gemilang Sejahtera, (2018). Blower dan Kipas Industri. Diakses pada 04 Maret 2023, <https://cahayagemilangsejahtera.blogspot.com/2018/12/blower-dan-kipas-industri.html>
- [5] Daeng, I. T. M., Mewengkang, N. ., & Kalesaran, E. R. (2017). 91161-ID-penggunaan-smartphone-dalam-menunjang-ak. *E-Journal “Acta Diurna,”* v1(1), 1–15.
- [6] Darmawan, B., Astutik, F. (2014) „Perancangan dan Pembuatan Alat Pengontrol Suhu Pasteurisasi Media Tanam Jamur Tiram Berbasis Mikrokontroler ATMEGA16”, Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro, pp C49-C53.
- [7] Efendi, Y. (2018). Internet Of Things (IoT) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile”, *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 4(1), pp. 19-26.
- [8] Elektronika Dasar, (2023). Infra Red (IR) Detektor (Sensor Infra Merah). Diakses pada 13 Agustus 2023, <https://elektronika-dasar.web.id/infra-red-ir-detektor-sensor-infra-merah/>
- [9] Gyorfi, J., Hajdu, C.S., 2007. Casing-material Experiments with *P. Eryngii*. *Int. J. Horticul.Sci.* 13, 33–36.
- [10] Istianto, Y. H., Karim, S., Banjarmasin, B., & Banjarmasin, B. (2020). Analisis Perbandingan Perencanaan Ac Central Dan Ac Split Di Gedung Fakultas Teknik Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al-Banjari Banjarmasin Pendahuluan. 1–10.
- [11] Kim K.J., D.M. Kim, H.S. An, J.K. Choi, and S.G. Kim 2019, Analysis of the growth environment and fruiting body quality of *Pleurotus eryngii* cultivated by smart farming. *J. Mushrooms* 17:211-217.
- [12] Lewinsohn, D., Wasser, S.P., Reshetnikov, S.V., Hadar, Y., dan Nevo, E., (2002). The *Pleurotus eryngii* species complex in Israel: distribution and morphological description of a new takson. *Mycotaxon* 81, 51–67
- [13] Moonmoon, M., Uddin, N., Ahmed, S., Shelly, N., dan Khan, Md.A. (2010). Cultivation of different strains of king oyster mushroom (*Pleurotus eryngii*) on saw dust and rice straw in Bangladesh. *Saudi journal of biological sciences.* 17. 341-5. 10.1016/j.sjbs.2010.05.004.
- [14] Najmurokhman, A. (2018). Cold Storage Menggunakan Mikrokontroler. *Jurnal Teknologi*, 10(1), 73–82
- [15] Peng, J.T., Lee, C.M., dan Tsai, Y.F. (2000). Effect of Rice Bran on the Production of Different King Oyster Mushroom Strains during Bottle Cultivation. *Journal of Agricultural Research of China.* 49. 60-67.
- [16] Putra. (2015). Penjelasan dan skema rangkaian Power Supply (Catu daya). Diakses pada 03 Maret 2023, <https://putra1998.blogspot.com/2015/02/penjelasan-dan-skema-rangkaian-power.html>
- [17] Rahmadi Islam. (2018). sistem telemestis gas karbon monoksida (CO) dan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) berbasis web di Universitas Lampung. 1–13.
- [18] Rahman, R.A., Muskhir, M. (2021) „Monitoring Pengontrolan Suhu dan Kelembaban Kumbung Jamur tiram”, *Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 2(2), pp. 226-272.
- [19] Rosmedia, (2016). Telegram untuk PC atau Komputer Unduh di Windows 7/8/XP. Diakses pada 27 Maret 2023, <https://www.3roadsmedia.com/telegram-for-pc-or-computer-download/>
- [20] Saptadi, A. H. (2014). Perbandingan Akurasi Pengukuran Suhu dan Kelembaban Antara Sensor DHT11 dan DHT22. *JURNAL INFOTEL - Informatika Telekomunikasi Elektronika*, 6(2), 49. <https://doi.org/10.20895/infotel.v6i2.16>
- [21] Saputra, C., Setiawan, R., Arvita, Y. (2022) „Penerapan Sistem Kontrol Suhu dan Monitoring Serta Kelembaban pada Kumbung Jamur Tiram Berbasis Iot Menggunakan Metode Fuzzy Logic” *Jurnal Sains dan Informatika*, 8(2), pp. 116-126.