

PERANCANGAN APLIKASI PENUNJANG KUALITAS JAMUR TIRAM BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)

APPLICATION DESIGN QUALITY SUPPORT for OYSTER MUSHROOM IoT BASED (Internet of Things)

Alfian Firdaus Darmawan¹, AT Hanuranto², Sofia Naning Hertiana³

^{1,2,3} Universitas Telkom, Bandung

¹alfianfirdausd@student.telkomuniversity.ac.id , ²athanuranto@telkomuniversity.ac.id ,

³sofiananing@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Faktor suhu, kelembaban udara dan kelembaban media tanam menjadi faktor yang sangat penting pada pertumbuhan jamur tiram ini. Jamur tiram memiliki rentang parameter ideal pada suhu 21-26°C, pembudidaya jamur tiram ini harus memiliki lokasi kumbung jamur pada dataran tinggi dengan suhu sejuk dan kelembaban udara yang tinggi, karena jamur tidak akan tumbuh bahkan mati apabila suhu terlalu tinggi. Sehingga diperlukan adanya alat monitoring dan kontroling secara jarak jauh, apalagi di era pandemi sekarang ini. Pada penelitian kali ini, hal yang diperhatikan adalah kualitas. Apabila kadar air pada media tanam kurang baik, suhu yang tidak sesuai dengan kebutuhan jamur maka akan sangat mempengaruhi kualitas dari pertumbuhan jamur tiram. Sehingga dibutuhkan web application sebagai salah satu cara agar kondisi kumbung jamur tetap terpantau. Website yang dibutuhkan juga website yang dapat memberikan data yang lengkap, cepat dan tentunya secara realtime. Nantinya web tersebut dapat diaplikasikan pada smartphone, ataupun pada laptop sehingga lebih fleksibel karena dapat diakses diberbagai macam jenis gadget. Kata kunci : Kualitas Suhu Ruangan, Kualitas Kelembapan Tanam, Penyiraman Otomatis, Web Application, Realtime, Kelembapan Media Tanam, Firebase.

Abstract

Temperature, humidity, media humidity factors are very important in the growth of this oyster mushroom. Oyster mushrooms have an ideal parameter range at a temperature of 21-26°C, oyster mushroom cultivators must have a mushroom house location at high temperatures and cool air humidity. high, because the fungus will not grow even if the temperature is too high. So remote monitoring and control are needed, especially in the current pandemic era. In this study, the thing to note is the quality. If the water content in the growing media is not good, the temperature is not by the needs of the fungus, it will greatly affect the quality of the growth of oyster mushrooms. So that a web application is needed as a way to monitor the condition of the mushroom house. The required website is also a website that can provide complete, fast, and real-time data. Later the web can be applied to smartphones, or on laptops so that it is more flexible because it can be accessed on various types of gadgets. Keywords : Room Temperature Quality, Plant Humidity Quality, Automatic Watering, Web Application, Realtime, Planting Media Humidity, Firebase

1. Pendahuluan

Budidaya jamur tiram rupanya memiliki banyak cara dan langkah-langkah agar mendapatkan hasil panen jamur tiram yang baik. Mulai dari lokasi tempat penanaman dengan suhu ruangan berkisar 16-22 °C [3]. pemilihan bibit yang unggul, hingga ditanam media tanam yang baik dengan tingkat pH dan kadar air yang ideal dan terpantau Demi mengurangi adanya resiko kurang optimalnya pertumbuhan..

Sistem perkebunan berbasis web ini berfungsi untuk menyiram kumbung, website berguna sebagai dashboard untuk menantau kondisi sekitar kumbung jamur dan kontroling alat apabila ada eror, sehingga bisa mematikan pompa air kapan saja sesuai dengan kebutuhan. Pada penelitian yang sudah ada sebelumnya kami melakukan perkembangan dari sisi kontroling dan monitoring yang lebih user friendly, untuk penelitian yang sudah ada sebelumnya.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari proposal tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil perancangan website dari sistem kontroling & monitoring.
2. Bagaimana hasil dari QoE (Qualitu of Experience).
3. Bagaimana hasil pengukuran QoS (Quality of Service) end user-web application.
4. Bagaimana hasil pengukuran QoS (Quality of Service) Database-web application.

1.3 Tujuan Peelitian

Dengan adanya web aplikasi ini diharapkan dapat memberikan tujuan seperti, diharapkan dapat menunjang kualitas jamur tiram sebagai berikut:

1. Dapat melakukan monitoring suhu dan kelembapan ruangan.
2. Dapat melakukan monitoring kelembapan media tanam.
3. Dapat melakukan kontroling secara manual dari jarak jauh.

2. Dasar Teori

2.1 Internet of Things

Internet of Things (IoT) adalah infrastruktur koneksi jaringan global yang menghubungkan objek fisik dan virtual melalui penggunaan teknologi penangkapan data dan komunikasi. Internet of Things bertujuan untuk menghubungkan perangkat yang diperlukan melalui Internet untuk membantu mempromosikan pekerjaan manusia secara lebih efisien dan cerdas. Bahkan IoT disebut-sebut sebagai “The Next Big Things” pada era Industri 4.0 ini, hal ini dikarenakan sangat banyak potensi yang dapat dikembangkan apabila menggunakan konsep teknologi tersebut.

2.2 Jamur Tiram dan Kondisi Idealnya

Jamur Tiram merupakan tumbuhan yang membutuhkan kadar air cukup untuk tumbuh. Jika tanah mengering dan kadar air tanah tidak sesuai, tanaman akan layu. Begitu pula jika banyak air yang tertampung di dalam media tanam, hal ini tidak dianjurkan karena akan menyebabkan gangguan pernafasan pada akar, sehingga menyebabkan busuknya jamur dengan parameter ideal sebagai berikut :

NO	PARAMETER	RENTANG PARAMETER IDEAL
1	Suhu Ruangan	21-26 °C
2	Kelembaban Ruangan	60% - 70%
3	Kelembaban Media Tanam	60% - 65%

2.3 Arduino IDE

Arduino Integrated Development Environment (IDE) merupakan aplikasi yang di gunakan untuk memprogram mikrokontroler dengan perintah-perintah yang diinginkan untuk menghasilkan sebuah alat yang multifungsi sesuai dengan perintah yang dimasukkan. Arduino IDE ini berguna sebagai text editor untuk membuat merancang kode program yang diinginkan serta digunakan untuk compile ke logic-board Arduino ataupun mikrokontroler lain seperi NodeMCU. Kode program yang digunakan pada arduino sering disebut dengan source code arduino, dengan ekstensi file source code .ino

2.4 Sublime Text Editor

Sublime Text merupakan aplikasi editor untuk kode dan text yang dapat berjalan di berbagai platform operating system dengan menggunakan teknologi Phyton API. Software ini dapat untuk merancang kode HTML, CSS, Java, PHP dsb. Bahkan pada software ini dapat lebih dimaksimalkan dengan tersediannya berbagai macam add-ons yang bisa di download sesuai dengan kebutuhan user dan mudah digunakan user

2.5 Firebase

Firebase adalah jenis database real-time yang akan digunakan. Dengan database real-time Firebase, Anda dapat menyimpan dan menyinkronkan data secara real-time di antara pengguna. Ini membuatnya efisien dan mudah untuk mengakses data dari perangkat, jaringan, atau ponsel apa pun. Database ini membantu untuk berkolaborasi satu sama lain. Jika Anda ingin memperbarui data, fungsi ini akan menyimpan data di cloud dan dengan cepat memberi tahu semua perangkat terkait. Database dapat digunakan secara offline

2.6 Firebase Hosting

Firebase hosting merupakan layanan yang disediakan oleh firebase untuk melakukan hosting website ataupun web server secara gratis dan berbayar yang dapat diakses oleh siapapun dan digunakan sesuai dengan kebutuhan

2.7 Firebase Real-time Database

Firebase memiliki fitur realtime database, dimana memungkinkan pengguna dalam membuat aplikasi dengan banyak fitur dan dapat untuk menyimpan banyak data secara online dan aman. Data yang dikumpulkan akan disimpan kedalam drive lokal, bahkan saat aplikasi offline pun firebase akan tetap dapat menampilkan isi dari database tersebut sesuai dengan keadaan terakhir kali. Dan ketika aplikasi kembali online maka firebase akan secara otomatis mengakumulasi data yang telah disimpan dengan data yang baru diterima sehingga setiap perbedaan akan secara otomatis digabungkan

2.8 Firebase Real-time Database

Pada penelitian ini dibuat alat yang dapat memantau kondisi ruangan dan kondisi media tanam serta menampilkannya pada web aplikasi secara realtime di layar smart phone maupun website.

2.8.1 Node MCU Lolin v3

NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat open source. Terdiri dari perangkat keras berupa System On Chip ESP8266 dari ESP8266 buatan Espressif System, juga firmware yang digunakan istilah NodeMCU secara default sebenarnya mengacu pada firmware yang digunakan daripada perangkat keras development kit.

2.8.2 Relay

Relay merupakan komponen yang berfungsi untuk memutus arus dan menghubungkan arus listrik pada suatu alat yang sudah dihidupkan. Dimana relay ini memiliki jenis relay low level trigger dimana membutuhkan picu sinyal logika 0 untuk mengaktifkan relay, sedangkan high level trigger membutuhkan sinyal picu 1 untuk mengaktifkan relay

2.8.3 DHT11

Sensor suhu DHT11 merupakan modul sensor yang berfungsi untuk mendeteksi suhu dan kelembaban benda dengan keluaran tegangan analog, yang selanjutnya dapat diproses oleh mikrokontroler. Sensor suhu DHT11 biasanya memiliki kalibrasi yang cukup akurat untuk pembacaan suhu dan kelembaban. Data kalibrasi disimpan dalam memori program OTP, disebut juga koefisien kalibrasi. Penulis menggunakan sensor suhu DHT11 ini untuk mendeteksi suhu disekitar ruangan

2.8.4 DHT11

Kedua kabel tembaga bertindak sebagai probe sensor. Mereka ditanamkan ke dalam media tanam yang kadar airnya sedang diuji. Konduktivitas tanah tergantung pada jumlah kelembaban yang ada di dalamnya. Ini meningkat dengan peningkatan kadar air tanah yang membentuk jalur konduktif antara dua probe sensor yang mengarah ke jalur tertutup untuk memungkinkan arus mengalir

2.9 Sensor

Quality of Service merupakan sebuah metode perhitungan yang digunakan untuk mendapatkan nilai baik atau buruknya kualitas jaringan tersebut. Untuk mengetahui nilai dari QoS sendiri diperlukan beberapa parameter pengujian seperti *throughput* dan *delay*. Penulis menggunakan standart *Quality of Services (QoS)* dari THIPON (*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network*) yang dikeluarkan oleh ETSI (*European Telecommunications Standards Institute*)[5]. Dibawah ini merupakan parameter pengukuran *delay*, *Throughput* dan menurut standart THIPON, diantaranya :

2.9.1 Delay

Delay adalah waktu yang dibutuhkan oleh data dimulai saat data dikirim hingga data sampai kepada tujuan. Pada penelitian kali ini delay dihitung dari mulai sensor membaca data hingga ketika data ditampilkan pada aplikasi Android.

$$\text{Delay} = \text{waktu paket diterima} - \text{waktu paket dikirim}$$

Tabel 2.1 Delay [2].

KATEGORI DELAY	Web- Browsing (sec)	Data Transfer (sec)
Sangat Bagus	< 2sec	< 15 sec
Bagus	2 sec s/d 3 sec	15 s/d 30 sec
Sedang	3 sec s/d 4 sec	30 s/d 45 sec
Jelek	> 4 sec	> 60 Sec

2.9.2 Delay

Throughput adalah jumlah data yang dapat dikirimkan melewati sebuah jaringan/kanal komunikasi. Throughput juga dapat diartikan sebagai jumlah total kedatangan paket yang sukses diamati, adapun standar throughput menurut ITU-T G.1010 adalah seperti tabel 2.4 dibawah

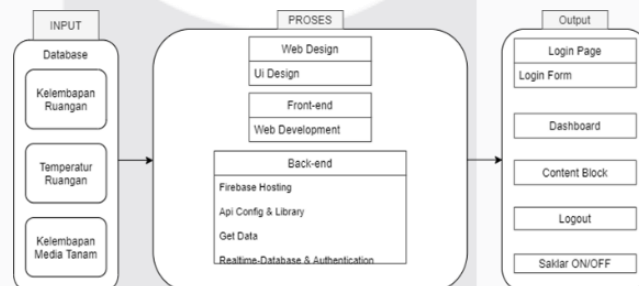
$$\text{Throughput} = \frac{\text{Paket yang diterima (paket)}}{\text{Lama pengiriman packet melalui kanal}}$$

Tabel 2.2 Throughput [2].

KATEGORI THROUGHPUT	BESARAN THROUGHPUT
Sangat Bagus	100 bps
Bagus	75 bps
Sedang	50 bps
Jelek	25 bps
Buruk	< 25 bps

3. Perancangan dan Simulasi Sistem

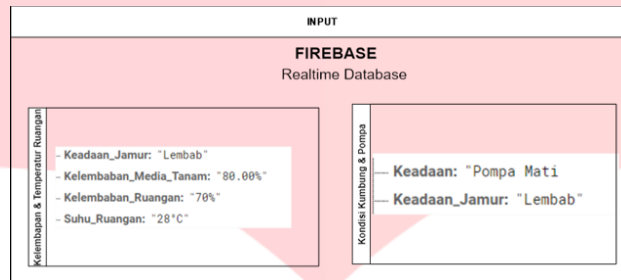
Pembuatan website monitoring dan kontroling ini memerlukan beberapa tahapan agar website dapat bekerja dengan baik yaitu melalui beberapa tahapan seperti adanya inputan data yang nantinya di tambihan pada website, lalu adanya suatu proses agar website dapat menampilkan data yang ada pada database, karena website tidak dapat begitu saja menampilkan data yang ada pada database melainkan membutuhkan beberapa tahapan seperti pada blok diagram berikut:



Gambar 3. Diagram perancangan

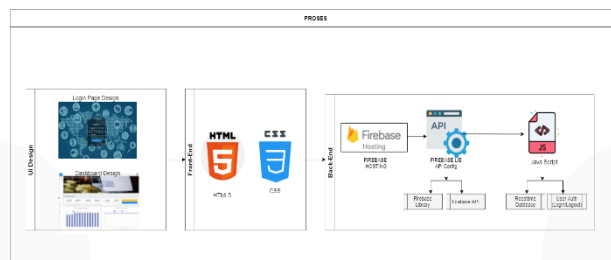
3.1 Input

Pada tahapan awal pembuatan website ini dibutuhkan adanya inputan yang nantinya akan di tampilkan pada website nantinya sebagai sumber informasi yang akan didapatkan oleh user Informasi pada website yang nantinya akan di tampilkan adalah kondisi kelembapan ruangan ,temperatur ruangan dan kelembapan media tanam pada blok berikut:



Gambar 3.1 Diagram *input*

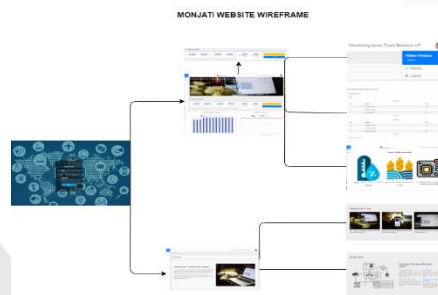
3.2 Proses



Gambar 3.2 Diagram *proses*

3.2.1 Web UI Design

Pada tiap bagian website benar-benar di perhatikan dalam menentukan setiap isi halaman website, agar mudah dipahami oleh User sehingga nantinya tidak bingung dalam pengoperasiannya. Website sengaja dirancang dengan warna dasar putih-biru, sesuai dengann hasil survey yang sudah dilakukan sebelumnya dan suara terbanyak mengacu pada warna putih-biru.



Gambar 3.2.1 Diagram *proses*

3.2.2 Front-end

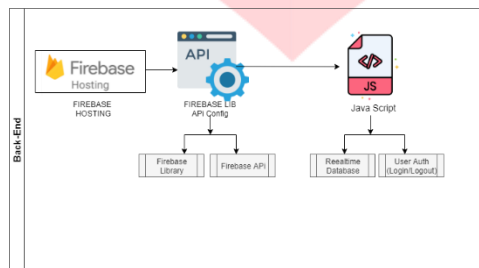
Untuk Front-end tersendiri memerlukan adanya pengkodean dengan menggunakan bahasa pemrograman HTML5 dengan adanya framework dari Bootstrap 4 sebagai pembentuk kerangka website tersebut dan dibutuhannya bahasa pemrogmaan CSS sebagai hiasan ataupun mempercantik tampilan dari website tersebut, untuk source code akan dilampirkan.



Gambar 3.2.2 Hasil *Fornt-end*

3.2.3 Back-End

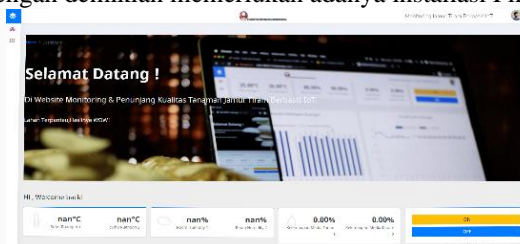
Website yang telah dibentuk tidak akan langsung dapat digunakan, karena dalam pembuatan website memerlukan adanya hosting agar nantinya halaman website dapat diakses melalui browser. Dengan demikian memerlukan adanya instalasi Firebase Hosting



Gambar 3.2.3 Hasil *Back-end*

3.3 Output

Website yang telah dibentuk tidak akan langsung dapat digunakan, karena dalam pembuatan website memerlukan adanya hosting agar nantinya halaman website dapat diakses melalui browser. Dengan demikian memerlukan adanya instalasi Firebase Hosting



Gambar 3.3 *Output*

4. Hasil dan Analisis

4.1 Pengujian *Quality of Experience*.

Berikut hasil pengujian QoE web monjati:

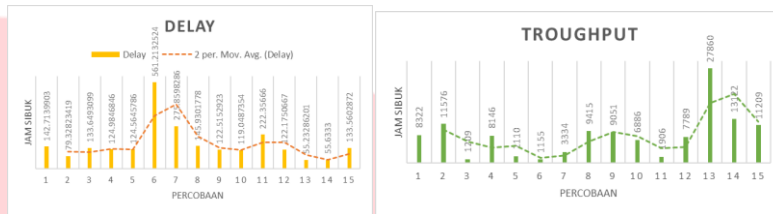
Tabel 4.1. Pengujian QoE.

No	Aspek Penilaian	Nilai
1	Halaman Awal	4.6
2	Isi Konten	4.5
3	Konteks	4.4
4	Usability	4.2
5	Readability	4.5
6	Mobilitas Data	4.5

Pada **Tabel 4.1** terlihat pengujian Qoe ini mendapat kesan yang baik terhadap pengguna.

4.2 Pengujian *Delay & Throughput (end user-web)*

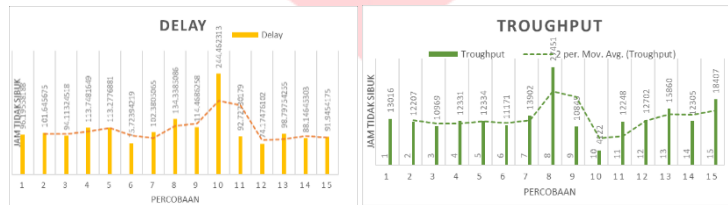
4.2.1 Jam Sibuk



Gambar 4.2 Delay & Throughput jam sibuk.

Pada Gambar 4.2 Menampilkan hasil perhitungan dengan 15x percobaa, karena data yang didapat sudah stabil.dengan delay tertinggi 561ms dan untuk throughput mendapatkan hasil 2110 bps terendahnya.

4.2.1 Jam Tidak Sibuk



Gambar 4.2.1 Delay & Throughput jam tidak sibuk.

Pada Gambar 4.2.1 Menampilkan hasil perhitungan dengan 15x percobaa, karena data yang didapat sudah stabil.dengan delay tertinggi 74.17ms dan untuk throughput mendapatkan hasil 27.451bps terendahnya.

4.3 Pengujian Delay & Throughput (Database-Web)

4.3.1 Jam Sibuk



Gambar 4.3.1 Delay & Throughput jam sibuk.

Pada Gambar 4.3.1 Menampilkan hasil perhitungan dengan 15x percobaa, karena data yang didapat sudah stabil.dengan delay terendah 160ms dan untuk throughput mendapatkan hasil 4209bps terendahnya.

4.3.2 Jam Tidak Sibuk



Gambar 4.3.2 Delay & Throughput jam tidak sibuk.

Pada Gambar 4.3.2 Menampilkan hasil perhitungan dengan 15x percobaa, karena data yang didapat sudah stabil.dengan delay tertinggi 122ms dan untuk throughput mendapatkan hasil 10.900bps terendahnya.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan sistem, pengujian, dan analisis yang telah dilakukan maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada perancangan aplikasi secara keseluruhan ini terdiri dari firebase sebagai realtime-database & hosting, HTML, CSS dan Java Script sebagai bahasa pemrogramannya untuk membangun website.
2. Performansi pengukuran website terdapat 2 jenis uji coba yaitu delay dan throughput pada jam sibuk dan jam tidak sibuk dengan hasil seperti berikut :
 - a. Pada jam tidak sibuk saat memuat laman website ini memiliki delay yang rendah dan throughput yang tinggi pada jam tidak sibuk yaitu pukul 01:00 dini hari dengan nilai delay 109.07ms dengan nilai throughput 13.324bps.
 - b. Sedangkan performansi website saat user memuat laman pada jam sibuk, dimana pengguna jaringan internet (router) padat pemakaian, lumayan berimbas pada delay dan throughput yang didapatkan yaitu dengan nilai rata-rata delay sebesar 161.25ms dan dengan nilai throughput 8206 bps
3. Performansi QoS dari databas-website tersendiri juga memiliki tingkat pengiriman data yang cepat dan handal sesuai dengan parameter uji dari ITU-T G1010 dengan pengujian jam sibuk dan jam tidak sibuk dengan hasil sebagai berikut:
 - a. Dengan nilai delay pada jam sibuk sebesar 131.37ms dan dengan nilai throughput nya 6079 bps termasuk dalam kategori sangat baik.
 - b. Sedangkan untuk hasil pengukuran pada jam tidak sibuk tersendiri mendapatkan hasil yang sangat baik juga dengan nilai delay sebesar 131.37ms dengan nilai throughput sebesar 12.909 bps dan memiliki kategori sangat baik juga pada parameter uji ITU-T G1010 Untuk pengujian *throughput* pada *board* Esp 32 dan *board* arduino promini dengan standarisasi ITU-T G-1010.

5.2 Saran

1. Untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan cloud service pada platform yang berbeda seperti Antares.
2. Pada penelitian selanjutnya dapat menggunakan jaringan lainnya seperti LoRa
3. Pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat membuat web aplikasi dengan adanya kalkulasi dan analisis menggunakan machine learning, guna dapat mengindikasikan pertumbuhan jamur berdasarkan kondisi kumbung jamur dalam satu masa panen.
4. Mendesain website dan membuat website dengan Framework lainnya seperti Code Igniter, Laravel dan sebagainya demi mendapatkan hasil akhir website yang lebih menarik.

Referensi

- [1] A. R. Wiratno and K. Hastuti, "Implementation of Firebase Realtime Database to Track BRT Trans Semarang," *Sci. J. Informatics*, vol. 4, no. 2, pp. 95–103, 2017, doi: 10.15294/sji.v4i2.10829.
- [2] Hadi, M. PENGUKURAN QoS (Quality of Service) pada STREAMING SERVER. 1–14..
- [3] Kurniawan, & Ade. (1981). Rancang Bangun Kendali Otomatis Suhu Dan Monitoring Kelembaban Udara Pada Ruangan Budidaya Jamur Tiram Berbasis Iot Menggunakan Protocol Mqtt. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- [4] Nugroho, A. (2018). Pengatur Suhu dan Kelembaban Kumbung Jamur Otomatis. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 3(2), 48–53. <https://doi.org/10.21831/elinvo.v3i2.20347>
- [5] Sihombing, P., Astuti, T. P., Herryance, & Sitompul, D. (2018). Microcontroller based automatic temperature control for oyster mushroom plants. *Journal of Physics: Conference Series*, 978(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/978/1/012031>
- [6] Singh, S. (2020). Smart Mushroom Cultivation using IoT. 8(11), 247–251.