

Implementasi Internet Of Things (IOT) Pada Kumbung Jamur Merang Untuk Pemantauan Suhu Dan Kelembaban Menggunakan Web Server

Nur Faqih Ardiantoro¹, Ernando Rizki Dalimunthe², Novia Utami Putri³

Program Studi Teknik Elektro Universitas Teknokrat Indonesia, Bandar Lampung
Jl. ZA. Pagar Alam No. 9-11, Labuhan Ratu, Kec. Kedaton, Kota Bandar Lampung, Lampung 35132

¹nurfaqihardiantoro@gmail.com

²ernando_rizki_dalimunthe@teknokrat.ac.id

³noviautami@teknokrat.ac.id

Intisari —. Proses budidaya jamur merang pada kumbung jamur membutuhkan pengawasan yang ketat terhadap suhu dan kelembaban lingkungan. Dalam rangka memudahkan petani dalam memantau kondisi suhu dan kelembaban pada kumbung jamur, penggunaan teknologi *Internet of Things (IoT)* telah diusulkan sebagai solusi yang potensial. Dalam penelitian ini, *IoT* diimplementasikan pada kumbung jamur merang untuk memantau suhu dan kelembaban menggunakan *web server* sebagai antarmuka untuk petani. Sistem yang dikembangkan terdiri dari sensor suhu dan kelembaban jenis DHT22 yang terhubung ke sebuah mikrokontroler ESP32, yang kemudian mengirimkan data ke server web melalui jaringan *internet*. Sensor DHT22 dapat menampilkan data pengukuran yang akurat baik pada *LCD* maupun pada *web server*. Oleh karena itu, sistem yang dikembangkan mampu memantau kondisi lingkungan kumbung jamur dan memberikan informasi yang berguna bagi petani dalam proses budidaya jamur merang dengan lebih efisien. **Kata kunci** — *Internet of Things (IoT)*, jamur merang, suhu, kelembaban, *web server*.

Abstract —. The process of cultivating straw mushrooms in mushroom houses requires strict monitoring of environmental temperature and humidity. In order to make it easier for farmers to monitor temperature and humidity conditions in mushroom barns, the use of *Internet of Things (IoT)* technology has been proposed as a potential solution. In this research, *IoT* was implemented on edible mushroom mushrooms to monitor temperature and humidity using a web server as an interface for farmers. The system developed consists of a DHT22 type temperature and humidity sensor connected to an ESP32 microcontroller, which then sends data to a web server via the internet network. The DH22 sensor can display accurate measurement data both on the LCD and on the web server. Therefore, the system developed is able to monitor the environmental conditions of mushroom mushrooms and provide useful information for farmers in the process of cultivating mushrooms more efficiently.

Keywords— *Internet of Things (IoT)*, mushroom, temperature, humidity, web server.

I. PENDAHULUAN

Budidaya jamur merang menjadi salah satu usaha yang dikembangkan oleh masyarakat kelompok Tani Makmur di desa Sukosari kabupaten Lampung Tengah. Dalam budidaya tersebut menggunakan sebuah kumbung jamur atau rumah jamur yang berfungsi untuk menjaga kestabilan pertumbuhan jamur merang. Kondisi tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya suhu, kelembaban, dan pH[1].

Suhu dan kelembaban menjadi salah satu faktor yang memerlukan pengawasan ketat dari awal masa pembibitan hingga masa panen. Suhu udara untuk budidaya jamur merang idealnya berkisar antara 28°C hingga 35°C sedangkan untuk kelembaban udara berkisar antara 80%Rh -85%Rh[2]. Suhu

yang terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi jamur. Kelembaban yang rendah dapat menghambat pertumbuhan dan menyebabkan kegagalan panen. Oleh karena itu diperlukan sebuah alat untuk memudahkan petani dalam memonitoring parameter suhu dan kelembaban di dalam kumbung jamur secara *real time* yang dapat diakses dari jarak jauh.

Selain itu, dalam penelitian yang sedang peneliti lakukan mengenai Implementasi *Internet of Things (IoT)* pada kumbung jamur merang untuk pemantauan suhu dan kelembaban menggunakan web server, adapun penelitian yang telah dilakukan oleh Devinta Ridhani Kristiyanti, dkk, 2022, mengenai Sistem *Monitoring* Suhu dan Kelembaban pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis *Internet of Things* Menggunakan

MQTT dan Telegram BOT. Penelitian ini bertujuan untuk membantu petani jamur memantau kondisi kumbung jamur[3]. Perbedaan terdapat pada platform interface yang digunakan, yaitu MQTT dan telegram BOT.

Dalam konteks yang serupa, penelitian yang sedang saya lakukan terinspirasi dari penelitian yang telah dilakukan oleh Junior Sandro Saputra dan Siswanto, 2020, mengenai *Prototype Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Pada Kandang Ayam Boiler Berbasis Internet of Things*. Tujuan dari penelitian untuk memudahkan peternak dalam memantau suhu kandang yang ideal setiap saat. *Interface* yang digunakan menggunakan platform blynk versi 1[4].

Selain dari penelitian tersebut, penelitian saya lakukan juga merujuk pada studi terdahulu yang dilakukan oleh Noviard, dkk, 2022. Penelitian ini membahas tentang rancang bangun sistem pengatur suhu dan kelembaban pada kumbung jamur tiram menggunakan sensor dht 11 dan Arduino. Sistem yang di bangun pada penelitian ini dapat bekerja secara otomatis sehingga membantu petani dalam melakukan penyiraman jamur tiram dengan ketentuan suhu 27°C. Perbedaan pada penelitian ini menggunakan Arduino Uno dan sensor DHT11 serta tidak terintegrasi dengan IoT[5].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan sebelumnya, penelitian ini membahas mengenai implementasi internet of things untuk monitoring suhu dan kelembaban pada kumbung jamur sehingga petani mendapatkan informasi pembacaan sensor secara *real time* yang dapat diakses melalui *web server*.

II. KAJIAN PUSTAKA

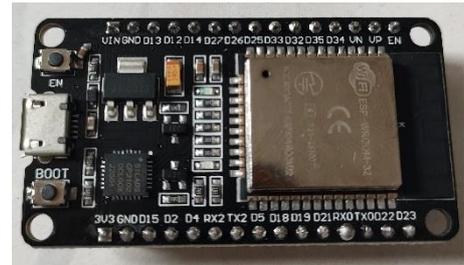
A. Jamur Merang

Jamur merang (*Volvarella volvacea*) menjadi salah satu jenis jamur pangan yang sering ditemukan tumbuh di daerah Asia Timur dan Tenggara dengan iklim tropis hingga subtropis. Budidaya jamur merang memiliki potensi yang tinggi, dengan harga jual yang menguntungkan. Sehingga, kegiatan budidaya jamur merang menawarkan peluang

bisnis yang menjanjikan untuk mendapatkan keuntungan[6].

B. ESP 32

ESP 32 berfungsi sebagai pusat kendali yang menerima dan mengolah data dari sensor DHT 22, kemudian mengirimkan data tersebut ke *web server* sehingga data tersebut dapat diakses dari jarak jauh. Bentuk fisik dari ESP 32 dapat dilihat pada Gambar 1.

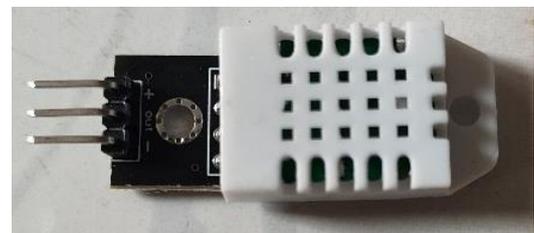


Gbr. 1 ESP 32

ESP32 memiliki berbagai pin I/O (Input/Output) yang dapat digunakan untuk berbagai fungsi seperti digital I/O, analog input, komunikasi serial, *PWM (Pulse Width Modulation)*, dan lainnya. ESP 32 memiliki Pada board ESP 32 sudah tertanam modul Wi-Fi sehingga tidak perlu modul *Wi-Fi* tambahan[7].

C. Sensor DHT22

Sensor DHT22 berfungsi sebagai indra yang mendeteksi nilai suhu dan kelembaban sebuah ruangan. Sensor ini beroperasi pada suhu kisaran antara -40 °C sampai 80 °C, memiliki akurasi ± 0,5 °C dan kelembaban antara 0 –100 %[8]. Bentuk fisik dari Sensor DHT 22 dapat dilihat pada Gambar 2.



Gbr. 2 DHT22

Pada sensor DH22 memiliki 4 pin, namun yang digunakan hanya 3 pin saja yaitu pin VCC yang terhubung ke sumber input tegangan 3 VDC, pin GND duhubungkan ke

sumber ground atau (-) dan pin Data dihubungkan ke I/O pada mikrokontroler.

D. Liquid Crystal Display (LCD)

Liquid Crystal Display (LCD) menggunakan teknologi kristal cair dan filter berwarna untuk menciptakan tampilan visual. Layar *LCD* ini terdiri dari kristal cair yang ditempatkan di antara dua lembar filter berwarna, dengan elektroda transparan di kedua sisi. Bentuk fisik dari *LCD* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gbr. 3 *Liquid Crystal Display (LCD)*

Beberapa fitur yang dimiliki *LCD* diantaranya memiliki 16 kolom dan 2 baris sehingga disebut 16x2, memiliki 192 karakter, beroperasi pada mode 4-bit dan 6-bit, terdapat karakter generator yang terprogram serta mampu digunakan secara *back light*. *LCD* memiliki 16 pin seperti yang terlihat pada Gambar 3. Pin-pin tersebut disederhanakan oleh modul I2C, sehingga jumlah pin yang terhubung dengan mikrokontroler hanya 4 buah saja[9].

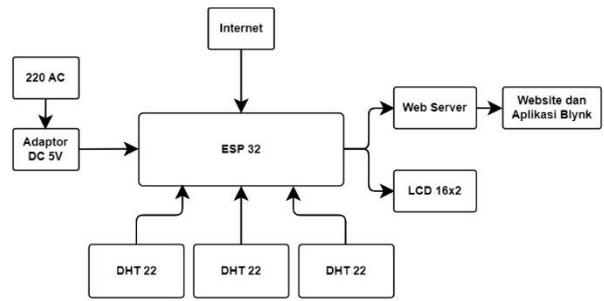
E. Internet of Things

Internet of Things (IoT) digunakan sebagai konsep teknologi yang menghubungkan perangkat-perangkat sekitar agar dapat saling berkomunikasi dengan memanfaatkan jaringan internet[10]. Konsep (*IoT*) bertujuan untuk memperluas efektivitas jaringan internet dengan kemampuannya dalam pertukaran data, pengendalian jarak jauh, dan fungsi lainnya.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Diagram Alir Kerja Rangkaian

Diagram alir kerja rangkaian dapat dilihat pada Gambar 4.



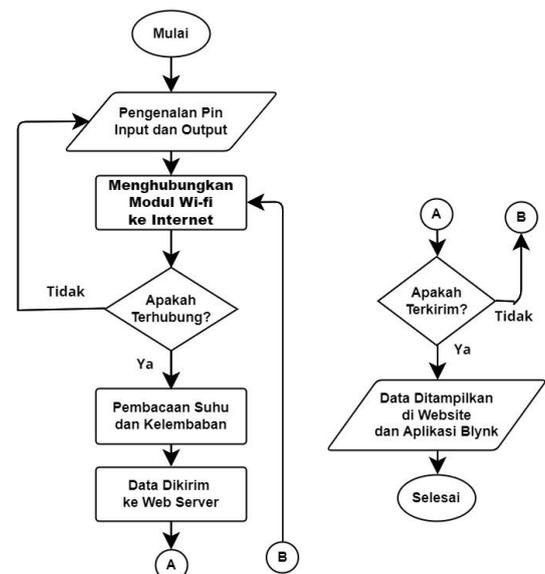
Gbr. 4 Diagram Alir Kerja Rangkaian

Pada Gambar 4 dapat dijelaskan proses kerja dari rangkaian elektronik yang dirancang untuk memantau suhu dan kelembaban dalam kumbung jamur. Pertama, mikrokontroler ESP 32 akan menginisialisasi input dan output sekaligus mengoneksikan ke internet.

Sensor DHT22 akan mengirimkan data ke mikrokontroler dan memrosesnya serta menampilkan ke *LCD*. Selanjutnya, jika mikrokontroler terhubung ke internet maka data dari mikrokontroler akan dikirimkan ke *web server*. Data yang diterima oleh *web server* disimpan dan kemudian ditampilkan pada website dan aplikasi *smartphone*.

B. Perancangan Diagram Alat

Perancangan diagram alat pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 5.



Gbr. 5 Diagram Alat

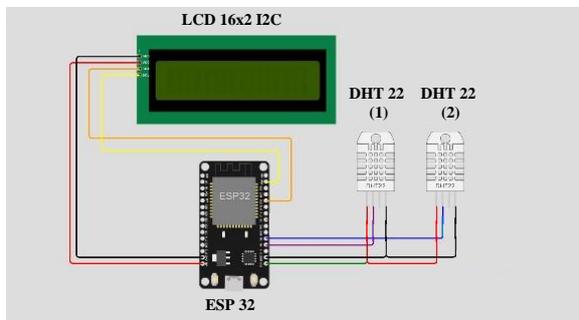
Berdasarkan diagram blok pada Gambar 5, dapat dijelaskan bahwa sumber tegangan AC 220V dikonversi menjadi tegangan 5V DC menggunakan adaptor yang digunakan

sebagai sumber utama penyuplai daya seluruh komponen.

ESP 32 digunakan untuk mengelola dan memproses data suhu dan kelembaban yang diterima dari sensor DHT 22 kemudian mengirimkan data tersebut ke web server. Data tersebut dapat diamati kapanpun dan dimanapun melalui website serta aplikasi blynk pada *smartphone* yang terkoneksi dengan internet.

C. Perancangan Hardware

Perancangan *hardware* pada penelitian ini dilakukan berdasarkan skematik rangkaian yang dapat dilihat pada Gambar 6.



Gbr. 6 Skematik Rangkaian

Pada Gambar 6 dapat dilihat dua buah sensor DHT22 digunakan untuk mendeteksi nilai suhu dan kelembaban yang ditempatkan di dalam kumbung jamur berukuran 7x4 meter pada yang dapat dilihat pada Gambar 7. Nilai yang didapat masing-masing akan diolah oleh mikrokontroler ESP 32 untuk di tampilkan pada *LCD* dan dikirimkan ke *web server* menggunakan modul Wi-fi yang sudah terintegrasi dengan ESP 32. Untuk *pin layout* dapat dilihat pada table 1.

D. Perancangan Software

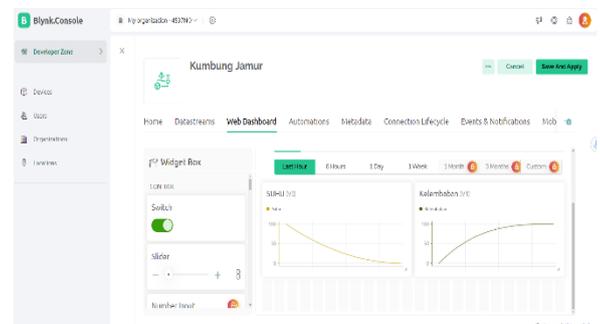
Pada penelitian ini, blynk digunakan sebagai antarmuka dalam perancangan software website karena menyediakan antarmuka yang sederhana dan mudah digunakan tanpa memerlukan pemrograman yang mendalam. Perancangan *interface website* dapat dilihat pada Gambar 8.

Tabel 1. ESP 32 Pin Layout

ESP 32	LCD	DHT 22 (1)	DHT 22 (2)
VCC	VCC	-	-
GND	GND	GND	GND
3V3	-	VCC	VCC
D2	-	DATA	-
D4	-	-	DATA
D5	-	-	-
D21	SDA	-	-
D22	SCL	-	-

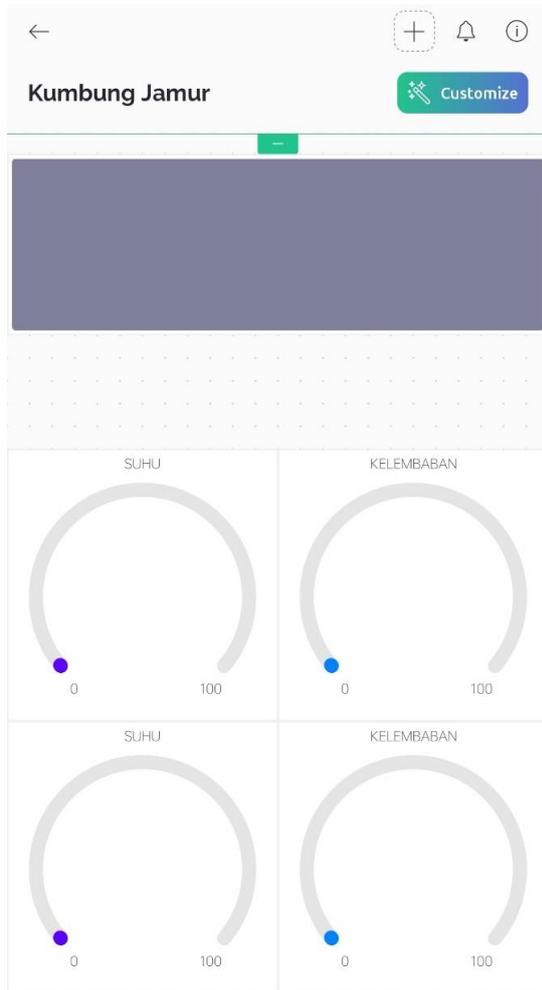


Gbr. 7 Rancangan Tata Letak Sensor



Gbr. 8 Perancangan Interface Website

Pada interface website menampilkan nilai suhu dan kelembaban yang masing masing menggunakan grafik. Selanjutnya dilakukan perancangan *interface* pada aplikasi *smartphone* yang dapat dilihat pada Gambar 9.



Gbr. 9 Perancangan *Interface* pada *Smartphone*

E. Pengujian Hardware

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah sensor DHT22 dan *LCD* bekerja dengan baik atau tidak.

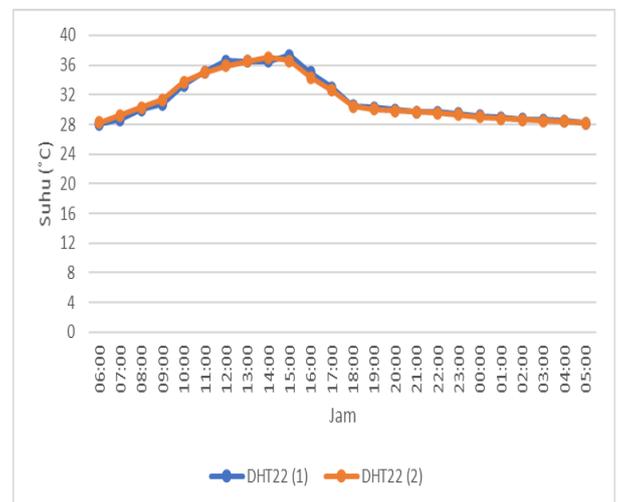
1) Sensor DHT22

Proses pengambilan data masing-masing sensor DHT22 dilakukan setiap 1 jam sekali selama 3 hari dan pada jam yang sama. Data hasil pengukuran sensor dapat dilihat pada tabel 2.

Berdasarkan data pada tabel 2 dapat diamati bahwa hasil pengujian kedua sensor DHT22 menunjukkan sensor dapat berfungsi dengan baik dan stabil.

Tabel 2. Data Hasil Pengujian Sensor DHT22

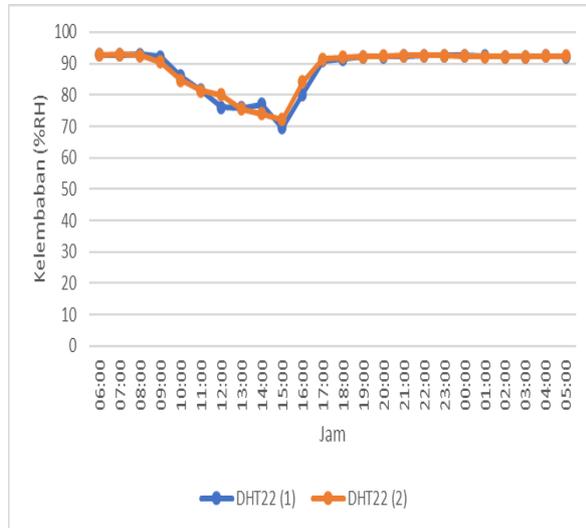
Jam (WIB)	DHT22 (1)		DHT22 (2)	
	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Suhu (°C)	Kelembaban (%)
06:00	28	92.8	28.25	92.8
07:00	28.6	92.7	29.25	92.95
08:00	29.95	92.85	30.25	92.65
09:00	30.7	92.2	31.3	90.55
10:00	33.3	86	33.7	84.65
11:00	35.05	81.55	35	81.25
12:00	36.55	76.1	35.9	80
13:00	36.5	75.85	36.5	75.55
14:00	36.5	77.1	37.05	74.05
15:00	37.35	69.6	36.55	72.05
16:00	35	80.15	34.35	84.05
17:00	32.95	90.85	32.6	91.35
18:00	30.5	91.5	30.4	92
19:00	30.25	92.15	30.05	92.25
20:00	30	92.25	29.8	92.4
21:00	29.7	92.45	29.65	92.6
22:00	29.65	92.55	29.55	92.55
23:00	29.45	92.6	29.3	92.6
00:00	29.15	92.65	29	92.4
01:00	28.9	92.3	28.8	92.2
02:00	28.7	92.2	28.6	92.25
03:00	28.6	92.25	28.5	92.25
04:00	28.45	92.35	28.4	92.35
05:00	28.2	92.25	28.15	92.35



Gbr. 10 Grafik Linear Suhu Kedua Sensor DHT22

Dapat dilihat pada Gambar 10, data diambil sebanyak 24 kali dalam satu hari dan digambarkan pada titik-titiknya. Linearitas data pengukuran suhu antara sensor (1) dan sensor (2) tidak mengalami selisih yang besar, namun ada beberapa data yang sedikit berbeda yaitu pada jam 11.00 WIB hingga

15.00 WIB karena mengalami kenaikan intensitas cahaya secara intens. Namun secara keseluruhan data yang dihasilkan menunjukkan bahwa sensor bekerja dengan baik.



Gbr. 11 Grafik Linear Kelembaban Kedua Sensor DHT22

Berdasarkan Gambar 11 data kelembaban sensor (1) dan sensor (2) tidak mengalami perbedaan yang sangat jauh. Namun beberapa mengalami penurunan nilai kelembaban yang signifikan seiring dengan kenaikan suhu di dalam kumbung. Pengambilan data dilakukan pada waktu yang sama saat pengambilan data suhu yaitu sebanyak 24 kali. Data yang dihasilkan menunjukkan bahwa sensor bekerja dengan baik.

2) Liquid Crystal Display (LCD)

Pengujian dilakukan untuk memvalidasi apakah LCD dapat bekerja dengan baik atau tidak. Pengujian LCD dapat dilihat pada Gambar 12.

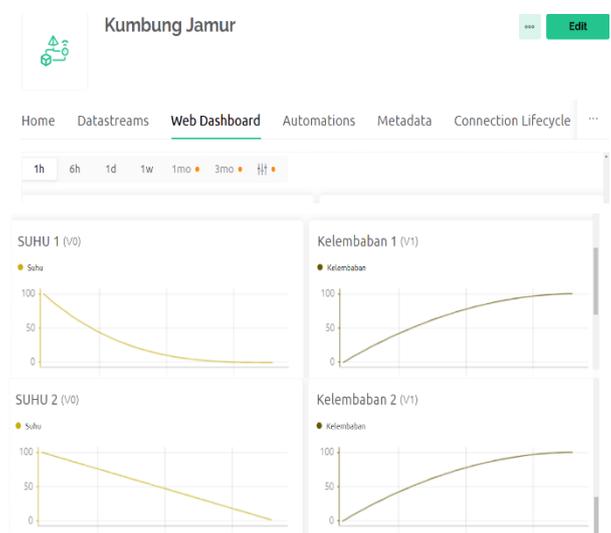


Gbr. 12 Pengujian LCD

Pada Gambar 12 dapat dilihat bahwa LCD dapat menampilkan data sensor DHT22 yang diproses oleh mikrokontroler. Data akan ditampilkan oleh LCD sebelum dikirimkan ke *web server*.

F. Pengujian Software

Pengujian *software* dilakukan sebagai bagian dari penelitian yang mencakup implementasi *Internet of Things (IoT)* pada kumbung jamur merang untuk pemantauan suhu dan kelembaban menggunakan *web server*. Tampilan pengujian *software* dapat dilihat pada Gambar 13.



Gbr. 13. Pengujian Monitoring Data pada Web Server

Dari hasil pengujian dapat dilihat empat parameter yang ditampilkan pada *web server* menunjukkan bahwa *software* yang dirancang dengan menggunakan *platform blynk* sebagai antar muka telah berjalan dengan baik. Sehingga pemantauan kondisi suhu dan kelembaban dapat diketahui secara *real time* oleh petani.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan dalam penelitian ini yang berjudul implementasi *Internet of Things (IoT)* pada kumbung jamur merang untuk pemantauan suhu dan kelembaban menggunakan *web server* dapat disimpulkan bahwa alat monitoring suhu dan kelembaban dapat berfungsi dengan baik secara keseluruhan. Hal ini dapat diamati dari

data hasil pengujian kedua sensor mampu mendeteksi nilai suhu dan kelembaban di dalam kumbung, serta mikrokontroler dapat mengirimkan data ke *web server* melalui internet.

Dengan demikian, sistem yang dikembangkan mampu memantau kondisi lingkungan kumbung jamur dan memberikan informasi yang berguna bagi petani dalam proses budidaya jamur merang dengan lebih efisien.

Implikasi praktis dari penelitian ini memudahkan petani dalam memantau kondisi suhu dan kelembaban kumbung jamur merang secara *real time*. Potensi pengembangan lebih lanjut termasuk integrasi dengan sistem kontrol otomatis dan analisis data yang lebih lanjut untuk pengambilan keputusan yang lebih baik dan lebih cepat dalam pengelolaan kondisi lingkungan kumbung jamur merang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ucapkan terimakasih kepada bapak Ernando Rizki Dalimunthe yang telah membantu serta membimbing saya dalam menulis jurnal ini. Serta saya ucapkan juga terimakasih kepada ibu Novia Utami Putri yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk ikut dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat di desa Sukosari, Kalirejo, Lampung Tengah.

REFERENSI

- [1] E. Yenie and S. Putri Utami, "Pengaruh Suhu dan pH Pertumbuhan Jamur Merang (*Volvariella Volvacea*) Terhadap Degradasi Lignin Tandan Kosong Kelapa Sawit," *J. Fak. Tek. Univ. Pasir Pengaraian*, vol. 10, no. 1, pp. 29–35, 2018, [Online]. Available: <https://e-journal.upp.ac.id/index.php/aptk/article/view/1480>
- [2] H. Hendrawani and H. Hulyadi, "Kondisi Ideal Tumbuh Kembang Jamur Merang," *Empiricism J.*, vol. 4, no. 1, pp. 156–162, 2023, doi: 10.36312/ej.v4i1.1293.
- [3] D. R. Kristiyanti, A. Wijayanto, and A. Aziz, "Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis Internet of Things Menggunakan MQTT dan Telegram BOT," *Adopsi Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 61–73, 2022, doi: 10.30872/atasi.v1i1.60.
- [4] J. S. Saputra and S. Siswanto, "Prototype Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Pada Kandang Ayam Broiler Berbasis Internet of Things," *PROSISKO J. Pengemb. Ris. dan Obs. Sist. Komput.*, vol. 7, no. 1, 2020, doi: 10.30656/prosisko.v7i1.2132.
- [5] A. Feri, R. Syelly, and P. Studi Teknik Komputer Sekolah Tinggi Teknologi Payakumbuh JIKhatib Sulaiman Sawah Padang Kota Payakumbuh, "Rancang Bangun Sistem Pengatur Suhu Dan Kelembaban Pada Kubung Jamur Tiram Menggunakan Sensor Dht 11 Dan Arduino," *J. SIMTIKA*, vol. 4, no. 1, pp. 14–20, 2022, [Online]. Available: <https://www.circuito.io/>
- [6] A. Jamili *et al.*, "Pemberdayaan Ekonomi Kelompok Tani Melalui Budidaya Jamur Merang Di Desa Bilebante Alamtana," *J. Pengabd. Masy. UNW Mataram*, vol. 3, no. 3, pp. 202–208, 2022, [Online]. Available: <https://doi.org/10.51673/jaltn.v3i3.1168>
- [7] H. Kusumah and R. A. Pradana, "Penerapan Trainer Interfacing Mikrokontroler Dan Internet of Things Berbasis Esp32 Pada Mata Kuliah Interfacing," *J. CERITA*, vol. 5, no. 2, pp. 120–134, 2019, doi: 10.33050/cerita.v5i2.237.
- [8] S. Nurrahmi, N. Miseldi, and S. H. Syamsu, "Rancang Bangun Sistem Penyiraman Otomatis pada Green House Tanaman Anggrek Menggunakan Sensor DHT22," *JPF (Jurnal Pendidik. Fis. Univ. Islam Negeri Alauddin Makassar)*, vol. 11, no. 1, pp. 33–43, 2023, doi: 10.24252/jpf.v11i1.33419.
- [9] R. Fatahillah Murad, G. Almasir, C. Ronald Harahap, T. Komputer, and L. Ratu, "Pendeteksi Gas Amonia Untuk embesaran Anak Ayam Pada Box Kandang Menggunakan MQ-135," *J. Ilm. Mhs. Kendali dan List.*, vol. 3, no. 1, pp. 120–130, 2022.
- [10] I. Aminudin, "Pengembangan Kontrol Suhu Dan Kelembaban Otomatis Dalam Budidaya Jamur Tiram Berbasis Arduino Uno," pp. 1–8, 2020.