

PROTOTYPE MONITORING PENGENDALIAN RUMAH JAMUR TIRAM MENGUNAKAN LORA BERBASIS ATMEGA 328P

Muhammad Fanisyah Bahmadeni ¹, Endah Fitriani ²
Teknik Elektro, Fakultas Sains Teknologi – Universitas Bina Darma Palembang ^{1,2}
fvanizh@gmail.com¹, endahfitriani@binadarma.ac.id²

ABSTRAK

Pengendalian dalam produksi rumah jamur tiram yang dilakukan manusia masih memiliki keterbatasan untuk memantau suhu, kelembaban dan intensitas cahaya. Alhasil diperlukan suatu inovasi yakni dengan membuat prototipe rumah jamur tiram secara otomatis. Alat penelitian ini dirancang menggunakan Sensor DHT22 berfungsi untuk memantau suhu dan kelembaban sedangkan Sensor LDR berfungsi untuk memantau intensitas cahaya pada prototipe rumah jamur tiram. Proses pemantauan pada prototipe ini menggunakan 2 alat, pertama sebagai pengirim dan kedua sebagai penerima. Bahan utama yang digunakan untuk membuat alat penelitian ini berupa Nano V3 ATmega 328P, modul LoRa, Sensor DHT22, Sensor LDR, dan Antena 915 Mhz. Prototipe ini lebih efisien dan ramah lingkungan karena memanfaatkan teknologi LoRa yang tidak memerlukan banyak kabel hanya menggunakan Antena sebagai perantara. Alat mampu menjaga suhu dan kelembaban rumah jamur ketika hasil pemantauan di prototipe akan terpantau baik dan dalam keadaan normal pada rumah jamur tiram dengan suhu di bawah 29°C, kelembapan di bawah 80 %, dan intensitas cahaya di bawah 60 %. Apabila suhu dan kelembaban melewati batas normal, otomatis relai berupa kipas akan hidup untuk mendinginkan ruangan di rumah jamur tiram.

Kata kunci : *ATmega 328P, modul LoRa, Sensor DHT22, Sensor LDR, Antena 915 Mhz*

ABSTRACT

Control in the production of oyster mushroom houses by humans still has limitations to monitor temperature, humidity and light intensity. As a result, an innovation is needed, namely by making a prototype oyster mushroom house automatically. This research tool is designed using a DHT22 sensor to monitor temperature and humidity while the LDR sensor functions to monitor light intensity in a prototype oyster mushroom house. The monitoring process on this prototype uses 2 tools, the first as a sender and the second as a receiver. The main materials used to make this research tool are Nano V3 ATmega 328P, LoRa module, DHT22 Sensor, LDR Sensor, and 915 Mhz Antenna. This prototype is more efficient and environmentally friendly because it utilizes LoRa technology which does not require a lot of cables and only uses an antenna as an intermediary. The tool is able to maintain the temperature and humidity of the mushroom house when the monitoring results in the prototype will be well monitored and under normal conditions in the oyster mushroom house with temperatures below 29°C, humidity below 80%, and light intensity below 60%. If the temperature and humidity exceed normal limits, a relay in the form of a fan will automatically turn on to cool the room in the oyster mushroom house.

Key words : *ATmega 328P, LoRa module, DHT22 Sensor, LDR Sensor, 915 Mhz Antenna*

1. PENDAHULUAN

Indonesia adalah salah satu negara berkembang yang sangat subur dengan sektor pertanian sebagai sumber mata pencaharian mayoritas penduduknya. Sektor pertanian mempunyai peranan yang penting dalam perekonomian nasional, hal ini dapat dilihat

dari kontribusi dominan sektor pertanian salah satunya yakni jamur tiram. Jamur ini memiliki ciri khas berbentuk lebar seperti cangkang tiram, berwarna putih, dan tumbuh bergerombol seperti payung. Lantaran permintaan akan jamur tiram tinggi di Indonesia, membuat budidayanya banyak diminati dan terbilang mudah ditemukan. Kumbung atau rumah jamur merupakan

tempat untuk merawat baglog dan menumbuhkan jamur.

Budidaya jamur tiram sangatlah bermanfaat khasiatnya sendiri yang baik untuk tubuh. Dengan waktu budidaya yang singkat dapat menghasilkan produksi jamur tiram yang baik akan tetapi ada permasalahan lain yakni petani di Indonesia masih menggunakan cara manual sehingga tidak efektifnya produksi dari kumbung jamur karena proses menjaga suhu, kelembapan, dan intensitas cahaya masih dilakukan secara manual, yaitu dengan menyalakan pompa secara manual. Inilah yang menyebabkan potensi kelembapan kurang baik untuk pertumbuhan kumbung jamur [1].

Pada penelitian terdahulu dari jurnal Nur Islahudin, Herwin Suprijono, Rindra Yusianto dan Helmy Rahadian dengan judul “Pemanfaatan Teknologi Kontrol Untuk Rumah Produksi Jamur Menggunakan *Internet of Things* (IoT) di UMKM Omah Jamur Ungaran” peneliti memanfaatkan teknologi IoT berbasis *thingspeak platform* untuk mengontrol proses pengendalian suhu dan kelembapan produksi rumah jamur tiram UMKM Omah Jamur Ungaran [2]. Dengan sistem IoT kelebihanannya yakni membantu meringankan beban kerja dengan sistem otomatisasi sedangkan kekurangannya yakni ketergantungan terhadap listrik dan internet [3].

Terinspirasi dari jurnal tersebut maka penulis membuat inovasi pembaruan yakni prototipe monitoring pengendalian dengan memanfaatkan teknologi *LoRa (Long Range)* yang lebih ramah lingkungan dan efisien karena tanpa ketergantungan internet. Proses pemantauan pada prototipe ini menggunakan 2 alat, pertama sebagai pengirim dan kedua sebagai penerima. Dimana sistem ini dapat di akses dari mana saja, kapan saja selama sistem terhubung dengan teknologi *LoRa* dengan Antena. Penulis menggunakan sensor DHT22 sebagai alat pendeteksi suhu dan kelembapan serta sensor LDR sebagai alat pendeteksi intensitas cahaya. Sensor DHT22 dan LDR ini yang akan mengirim sinyal ke ATmega 238P untuk diproses menjadi perintah dan sebagai pengendali utama memonitor hasil yang akan tampil pada layar LCD. Untuk prototipe

rumah jamur tiram dalam keadaan normal yakni suhu di bawah 29°C, kelembapan di bawah 80 %, dan intensitas cahaya di bawah 60 %.

Dengan adanya alat penelitian ini dapat mempermudah petani jamur tiram dalam memonitor tingkat produktivitas panen, maka dari itu penulis merasa perlu membuat karya ilmiah yang berjudul “**Prototipe Monitoring Pengendalian Rumah Jamur Tiram Menggunakan LoRa Berbasis ATmega 328P**”.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Secara keseluruhan prototipe monitoring pengendalian ini terdiri dari modul LoRa, ATmega 328P, Sensor DHT22, Sensor LDR, LCD, Antena.

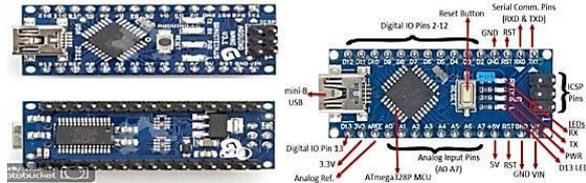


Gambar 1. LoRa RFM9x modul 915MHz

LoRa (Long Range) adalah teknologi nirkabel berdaya rendah yang menggunakan spectrum radio dengan pita frekuensi 433 Mhz, 868 Mhz, atau 915 Mhz[4].

LoRa RFM9x Modul 915 MHz

Modul ini bekerja pada frekuensi 915 MHz dengan jarak transmisi data maksimum 2 KM (LoS). Sensitivitas tinggi menjadikannya optimal untuk aplikasi apa pun yang membutuhkan jarak jangkauan yang jauh. LoRa memberikan keuntungan yang signifikan dalam pemblokiran dan selektivitas atas teknik modulasi konvensional, memecahkan masalah jarak jangkauan & konsumsi energi.



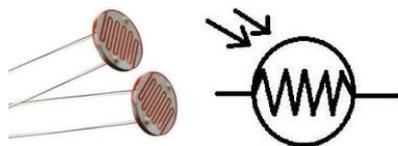
Gambar 2. Pin Out ATmega 328P

Arduino Nano adalah salah satu pengembangan mikrokontroler yang berukuran kecil, lengkap dan mendukung penggunaan breadboard. Arduino nano diciptakan dengan basis mikrokontroler ATmega 328 (untuk arduino nano versi 3.x) dan ATmega 168 (untuk arduino nano versi 2.x) [5].



Gambar 3. Sensor DHT22

Sensor DHT22 adalah sensor yang dapat mengukur suhu dan juga kelembaban, sensor berikut ini mempunyai keluaran berwujud sinyal digital. Sensor DHT22 ini mempunyai pengaturan yang sangat akurat dengan bayaran suhu ruang pengaturan dengan nilai yang tersimpan yang ada di dalam memori OTP terpadu. Dan juga sensor DHT22 memiliki jangkauan pembacaan suhu dan kelembaban yang lumayan amat luas, Setidaknya sensor DHT22 juga mampu mendistribusikan sinyal keluaran via kabel dengan panjang hingga mencapai 20 meter[6].



Gambar 4. Sensor LDR

Sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) ialah jenis resistor yang berubah hambatannya karena pengaruh cahaya[7]. Prinsip kerja LDR sangat sederhana dan tidak jauh berbeda dengan variabel resistor. LDR bisa dipasang di aneka rangkaian elektronika untuk memutuskan dan menyambungkan aliran

listrik berdasarkan cahaya [7].



Gambar 5. LCD I2C 16x2

LCD (*Liquid Cristal Display*) berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik [8].



Gambar 5. Antena 5dBi 915MHz Low VSWR

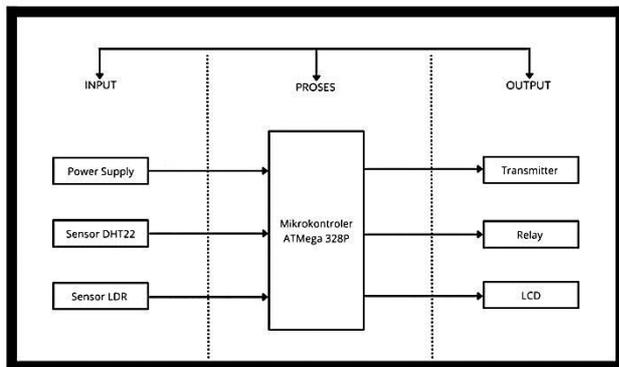
Antena yakni suatu perangkat yang digunakan untuk meradiasi dan menerima suatu gelombang radio. Sebuah antenna merupakan sebuah struktur yang mentransmisikan antara ruang bebas dan perangkat yang dipandu [9].

3. METODOLOGI

Rentang waktu pembuatan alat penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2022 – Maret 2023. Penelitian dirancang untuk mempermudah dalam memonitoring produksi jamur tiram dengan memanfaatkan teknologi LoRa yakni dua peran sebagai pengirim (*transmitter*) dan penerima (*receiver*).

A. Blok Diagram Alat Penelitian

Pada penelitian ini terdapat 2 blok diagram yaitu bagian Transmitter (pengirim) dan bagian Receiver (penerima). Berikut Gambar 6 dan 7 merupakan gambar blok diagram Transmitter dan Receiver:

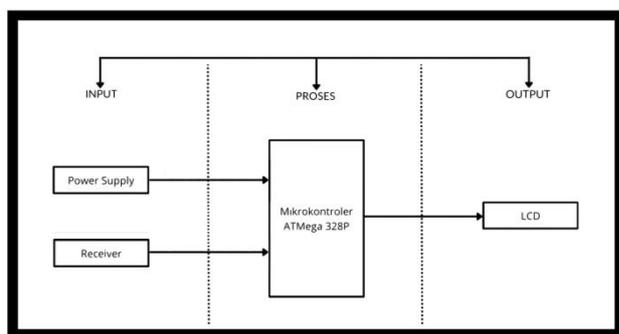


Gambar 6. Blok Diagram Transmitter

Fungsi masing-masing blok diagram pada gambar 6 adalah sebagai berikut:

- Power supply digunakan sebagai sumber tenaga listrik.
- Sensor DHT22 digunakan sebagai input mendeteksi suhu dan kelembapan.
- Sensor LDR digunakan sebagai input mendeteksi intensitas cahaya.
- ATMega 328P menjadi otak yang mengendalikan input, proses dan output pada alat.
- Transmitter digunakan sebagai output dari pengiriman data ATMega 328P berupa suhu, kelembapan, dan intensitas cahaya ke penerima (receiver).
- Relay digunakan untuk mengendalikan tegangan kipas.
- LCD digunakan untuk menampilkan perintah untuk ukur suhu, kelembapan dan intensitas cahaya.

Selanjutnya blok diagram Receiver seperti pada gambar 7 berikut:



Gambar 7. Blok Diagram Receiver

Fungsi masing-masing blok diagram pada gambar 3.2 adalah sebagai berikut:

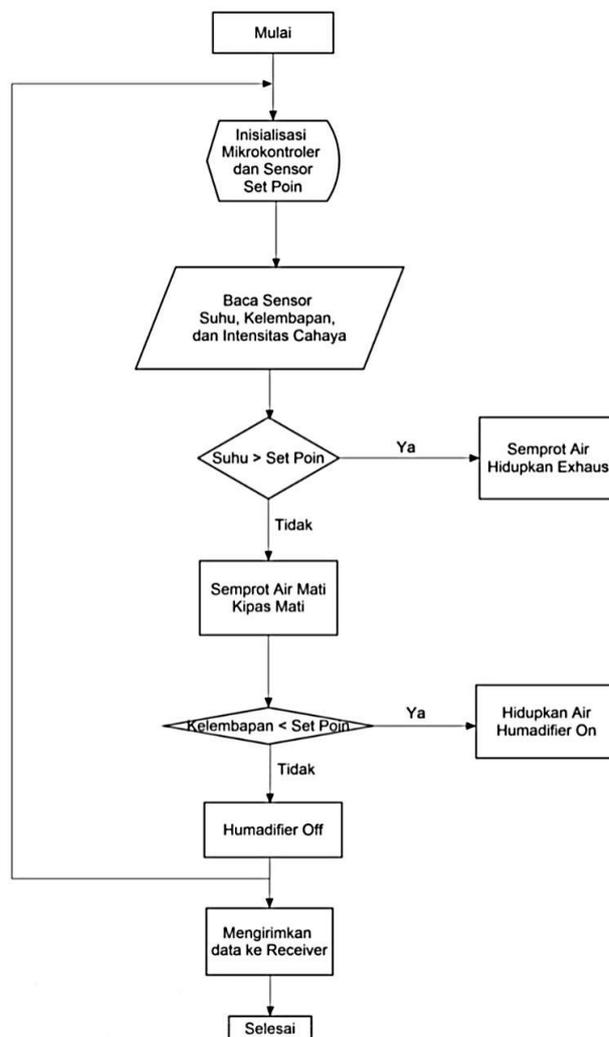
- Power supply digunakan sebagai sumber tenaga listrik.
- Receiver digunakan sebagai penerima input untuk mendeteksi suhu,

kelembapan, dan intensitas cahaya yang dikirim oleh transmitter.

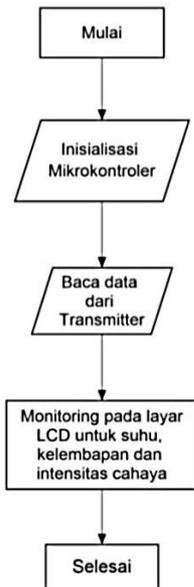
- ATMega 328P menjadi otak yang mengendalikan input, proses dan output pada alat.
- LCD digunakan untuk menampilkan perintah untuk ukur suhu, kelembapan dan intensitas cahaya.

B. Diagram Alir Alat Penelitian (Flowchart)

Flowchart adalah bagan atau gambar yang menunjukkan aliran proses dan hubungan dari suatu program. *Flowchart* dibutuhkan untuk menjelaskan alur program yang dibuat dalam bentuk grafis agar orang lain dapat memahami alur yang telah dibuat. Berikut adalah *flowchart* prototipe monitoring pengendalian rumah jamur tiram menggunakan LoRa berbasis ATMega 328P:



Gambar 8. (a) Flowchart Transmitter



Gambar 9. (b) Flowchart Receiver

Flowchart alat penelitian ini terbagi menjadi 2 yakni alat pertama sebagai pengirim dapat dilihat pada gambar 8 (a) pemantauan hasil monitoring suhu, kelembapan, dan intensitas cahaya akan dikirim ke alat kedua sebagai penerima dapat dilihat pada gambar 9 (b).

Pada saat alat dinyalakan maka akan menunggu beberapa detik sampai mikrokontroler yang digunakan terhubung ke sistem *LoRa* yang akan di buat. Setelah alat terhubung dengan sistem *LoRa* maka alat akan siap memonitor 2 tempat yakni pada kumbung jamur tiram / pengirim sebagai *transmitter* dan rumah / penerima sebagai *receiver*. Sensor DHT22 untuk mendeteksi adanya suhu dan kelembapan demikian juga sensor LDR untuk mendeteksi adanya intensitas cahaya di sekitar. Jika sensor DHT22 atau sensor LDR mendeteksi adanya objek maka sensor akan aktif dan akan memonitor hasil suhu, kelembapan, dan intensitas cahaya yang akan tampil pada layar LCD dan suhu serta kelembapan di *setting* set point untuk suhu dalam rentang antara 28,5°C – 29°C ; kelembapan mencapai di bawah 80 % dan intensitas cahaya di bawah 60 %.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap pengujian ini dilakukan titik

pengukuran alat dan hasilnya sama dengan batas toleransi yang ada di *datasheet* alat, sebagai berikut di bawah ini :

1. Hasil Pengukuran

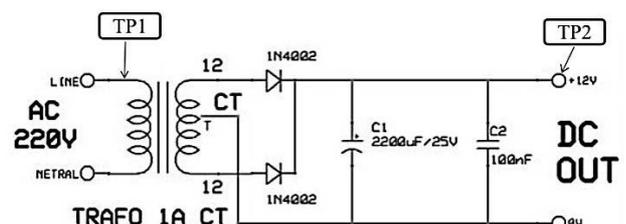
Adapun hasil penelitian ini seperti pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Hasil Pengukuran Alat Penelitian

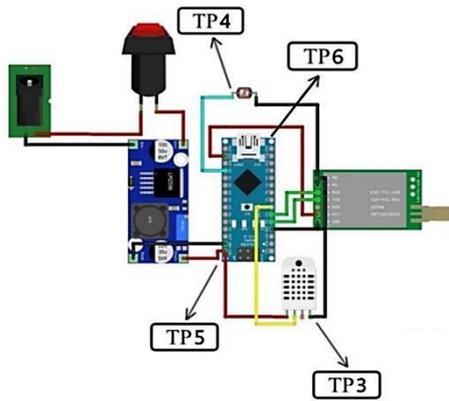
No.	Posisi Pengukuran	Titik Pengukuran		Hasil Pengukuran					X	Keterangan	
				1	2	3	4	5			
1.	Power Supply	Masukan Trafo (TP1)	ACV	218	218	219	219	220	218	Input Trafo	
		IC 7812 (TP2)	DCV	12,2	11,9	12,1	11,8	11,6	11,9	Input IC 7812	
2.	Rangkaian	DHT22	TP3	DCV	3,28	3,11	3,06	3,33	3,16	3,19	Input DHT22
3.		LDR	TP4	DCV	3,07	3,13	3,02	3,17	3,21	3,12	Input LDR
4.		Step Down (IN)	TP5	DCV	12	12	12	12	12	12	Input Tegangan Step Down
5.		Step Down (OUT)	TP6	DCV	5,07	5,02	5,11	4,98	5,01	5,04	Output Tegangan Step Down
6.		Relay	TP7	DCV	4,98	4,81	4,92	4,93	4,9	4,91	Input Relay
7.		Kipas	TP8	DCV	11,9	11,9	11,9	12	11,9	11,9	Input Kipas
8.		LoRa	TP9	DCV	3,29	3,12	3,21	3,11	3	3,15	Input LoRa
9.		LCD	TP10	DCV	4,16	4,32	4,2	4,8	4,72	4,44	Input LCD

2. Titik Pengukuran

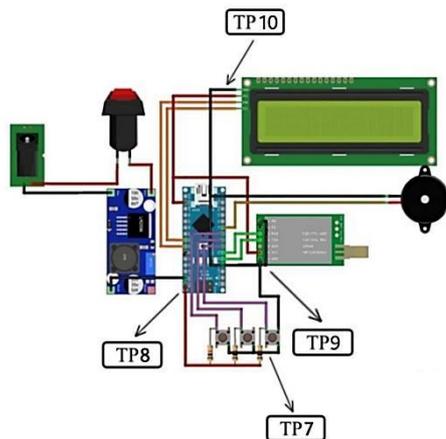
Pengukuran bertujuan untuk mengetahui tegangan yang masuk dan tegangan yang di butuhkan sehingga dapat memudahkan dalam menganalisis rangkaian, pengukuran berupa tegangan pada Power Supply dan Sensor yang digunakan. Titik pengukuran keseluruhan pada alat ini adalah sebagai berikut:



Gambar 10. TP Pada Catu Daya 12 Volt



Gambar 11. (a) TP pada Rangkaian Transmitter



Gambar 12. (b) TP pada Skema Rangkaian Receiver

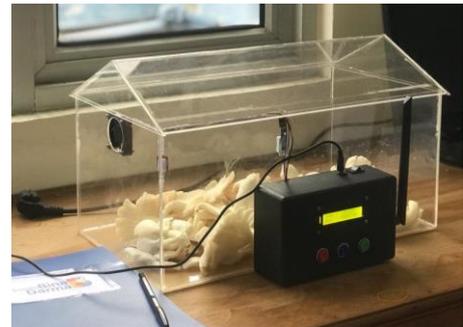
3. Data Hasil Penelitian dan Analisa

Tabel 2. Hasil Pengujian Alat Penelitian

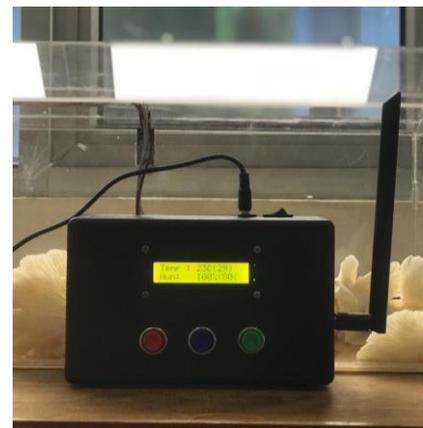
Waktu Pengujian	Suhu	Kelembaban	Intensitas Cahaya
Tanggal 17 Februari 2023 Jam 09:00 WIB (Pagi)	29°C	77 %	55 %
Tanggal 21 Februari 2023 Jam 17:00 WIB (Sore)	28°C	71 %	43 %
Tanggal 01 Maret 2023 Jam 20:00 WIB	29°C	80 %	60 %

Setelah melakukan pengukuran dan pengujian pada prototipe rumah jamur tiram yang berupa pengirim (*transmitter*) dan penerima (*receiver*) dimana tabel 1 dan 2 merupakan hasil pengujian alat sebagai pengirim (*transmitter*) dan penerima (*receiver*) menggunakan teknologi LoRa.

Pengukuran pada alat ini dilakukan sebanyak 3 kali dalam pengambilan data dengan waktu serta jam yang berbeda hari, hasil yang di dapatkan tidak jauh beda dengan batas toleransi pada umumnya untuk normalisasi hasil produksi pada kumbung jamur tiram yakni untuk suhu dalam rentang antara 28,5°C – 29°C ; kelembapan mencapai di bawah 80 % dan intensitas cahaya di bawah 60 %.



Gambar 13. (a) Prototipe Rumah Jamur Tiram



Gambar 14. (b) Hasil Monitoring Transmitter



Gambar 15. (a) Receiver



Gambar 16. (b) Hasil Monitoring Receiver

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Pada “Prototipe Monitoring Pengendalian Rumah Jamur Tiram menggunakan LoRa berbasis ATmega 328P” hasil perancangan alat penelitian ini sudah berfungsi dengan baik dimana fungsi pengirim dan penerima dapat memantau hasil suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya di LCD serta mengendalikan suhu di dalam prototipe ketika belum dalam keadaan normal untuk mendinginkan ruangan pada rumah jamur tiram. Adapun hasil pengujian yang diperoleh jika suhu di bawah 29°C, kelembaban di bawah 80 %, dan intensitas cahaya di bawah 60 %. Apabila suhu dan kelembaban melewati batas normal, otomatis relai berupa kipas akan hidup untuk mendinginkan ruangan di rumah jamur tiram.

Pengujian alat penelitian telah sesuai yang diharapkan dengan teknologi LoRa dapat menghemat penggunaan kabel dengan jangkauan yang cukup jauh. Prototipe ini dapat digunakan sebagai solusi terbaik dengan permasalahan hasil sebelumnya dalam memproduksi hasil panen jamur tiram sehingga lebih efisien dalam waktu dan ramah lingkungan bagi petani jamur tiram.

5.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan riset lebih lanjut mengenai pengendalian rumah jamur tiram dengan menggunakan mikrokontroler berbasis ESP32. Sehingga dapat dilihat perbandingan yang lebih efisien ketika memakai antena dengan internet.

DAFTAR PUSTAKA

Jurnal:

- [1] Suparyanto dan Rosad. 2020. “Budidaya Jamur Tiram di Indonesia,” *Suparyanto dan Rosad*, vol. 5, no. 3, pp. 248–253.
- [2] N. Islahudin, H. Suprijono, R. Yusianto, and H. Rahadian. 2022. “Utilization of control technology for mushroom production houses using the internet of things (IoT) in SMEs Omah Jamur Ungaran,” *Community Empower.*, vol. 7, no. 2, pp. 298–305, 2022, doi:10.31603/ce.5785.
- [3] Syarifuddin. A. 2018. “Pengatur Suhu dan Kelembaban Otomatis Budidaya Jamur Tiram Berbasis Internet of Things,” *J.TeknoSAINS*, vol. 01, no. 01, pp. 1–14.
- [4] E. Pramono. 2022. “Desain Antena Ground Plane 915 Mhz Untuk Sistem IoT LoRa Gateway Menggunakan Software MMANA-Gal,” pp. 428–437.
- [5] Paul Smart Simbolon, M., et al, “Penerapan Komunikasi Nirkabel LoRa Pada Sistem Pencatatan Kehadiran Portabel Menggunakan ATmega 328P”, 2021, *Journal Of Applied Electrical Engineering*, Vol. 5, No. 2, pp. 30-35
- [9] Ciraco V. 2021. “Analysis of Ground Plane Size, Topography and Location on a Monopole Antenna’s Performance Utilizing 3-D Printing, New Paltz State University Of New York”.

Buku:

- [6] Fabiana Meijon Fadul. (2019). *Sensor Suhu dan Kelembapan (DHT22) Dalam Bidang Elektro*. Yogyakarta: Penerbit Airlangga.
- [7] R. Ariana. (2016). *Sensor Light Dependent Resistor (LDR)*. Yogyakarta: Penerbit Andi Offset.

Sumber Internet:

- [8] Roghib, Muhammad. 2018. Program LCD I2C dan Pengertian Push Button, diakses dari : <http://mikrokontroler.mipa.ugm.ac.id/2018/10/02/program-lcd-i2c/>.