

Pengembangan Penggunaan Metode Logika *Fuzzy* untuk Mengaktifkan *Sprayer* pada Budidaya Jamur Tiram

Wardayanti¹, Massikki², Hasrul Bakri³

Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Negeri Makassar

Jl. Dg. Tata IV Makassar

Email. wardayanti1212@gmail.com

Abstract —This study aims to analyze the effectiveness of using fuzzy logic methods to activate the sprayer in oyster mushroom cultivation. Where the microcontrollers is the main component at the center of the control system that will manage the temperature and humidity input variables of the DHT22 sensor, the sprayer will do the watering and rule on fuzzy logic that will determine the state of the sprayer when watering. For testing carried out by testing all components used and test overall tool performance in this case the effectiveness of the activation of the sprayer with the fuzzy logic method based on predetermined rules. Based on the analysis conducted, it can be categorized as effective because the sprayer can do the watering in accordance with the control system based on fuzzy logic rules.

Keywords: DHT22, Fuzzy Logic, Microcontroller, Oyster Mushroom, Sprayer.

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Salah satu manfaat yang dihasilkan oleh teknologi adalah terciptanya alat yang dapat digunakan secara otomatis. Pengotomatisasian sebuah alat merupakan salah satu hasil praktisi dari kemajuan teknologi yang dapat meminimalkan campur tangan manusia sehingga dapat bekerja dengan efisien, aman dan teliti. Otomatisasi alat biasanya digunakan untuk sebuah alat rumah tangga, informasi ataupun proses industri. Sistem otomatisasi tentu sangat membantu kehidupan manusia, termasuk dalam hal penyiraman tanaman. Jika penyiraman tanaman ini bisa dilakukan secara otomatis oleh bantuan alat maka sangat bermanfaat dan lebih mempermudah dalam proses perawatan tanaman (Kurniawan, 2015).

Salah satu produk pertanian Indonesia yang memerlukan bantuan alat otomatis untuk proses perawatan adalah jamur tiram. Sebab hasil produksi tanaman ini bergantung dengan kondisi pada lingkungan kumbung jamur. Ketika suhu dan kelembapan sesuai

dengan yang dibutuhkan maka hasil produksi meningkat, begitupun sebaliknya.

Jamur tiram (*Pleurotus SP*) merupakan salah satu jenis jamur kayu yang dapat dikonsumsi oleh manusia. Jamur tiram memiliki banyak manfaat, salah satunya sebagai bahan pangan. Hal tersebut menjadikan jamur tiram banyak dibudidayakan. Budidaya jamur tiram memiliki potensi besar sebagai sebuah bisnis. Permintaan konsumen yang besar dan terus meningkat menjadikan jamur tiram memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Jamur tiram dapat ditemukan dalam bentuk segar, kering maupun telah diolah (Saksono, 2019).

Pengendalian suhu dan kelembapan dalam kumbung jamur secara tepat akan meningkatkan produktivitas jamur. Dengan perkembangan teknologi maka pengendalian suhu dan kelembapan dalam kumbung jamur sudah dapat dilakukan secara otomatis dengan memanfaatkan mikrokontroler arduino sebagai sistem kendali yang tepat (Saksono, 2019).

Namun pada kenyataannya masih terdapat beberapa kelemahan pada alat sebelumnya yaitu masih menggunakan algoritma yang sederhana. Belum menggunakan metode yang spesifik yang dapat mengatur suhu dan kelembapan udara yang dihasilkan oleh *sprayer* yang lebih presisi, tidak hanya pada 2 fase yang terjadi yaitu basah dan kering, sehingga dapat meningkatkan produksi jamur.

Berawal dari masalah di atas penulis memiliki gagasan untuk melakukan pengembangan penggunaan metode logika *fuzzy* untuk mengaktifkan *sprayer*. Metode yang digunakan untuk penelitian ini adalah logika *fuzzy* karena dapat menggabungkan bermacam-macam variabel dan menjadikan sebuah himpunan *fuzzy* lalu menghasilkan sebuah *output*. Dengan logika *fuzzy* maka nilai kelembapan dan suhu disekitarnya diolah sehingga diperoleh hasil berupa penyiraman tanaman sesuai dengan kondisi lingkungannya.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas maka pokok permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana penggunaan metode logika *fuzzy* untuk mengaktifkan *sprayer* pada budidaya jamur?
2. Apakah penggunaan alat penyiraman berbasis mikrokontroler arduino dengan menggunakan metode logika *fuzzy* sudah efektif dalam penggunaannya?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui penggunaan metode logika *fuzzy* untuk mengaktifkan *sprayer* pada budidaya jamur.
2. Untuk mengetahui efektifitas penggunaan alat penyiraman otomatis berbasis mikrokontroler dengan metode logika *fuzzy*.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian Analisis Efektivitas Penggunaan Logika *Fuzzy* untuk Mengaktifkan *Sprayer* pada Budidaya Jamur yaitu:

- a. Bagi peneliti, menambah wawasan mengenai penggunaan logika *fuzzy* pada sebuah alat pengaktifan *sprayer*.
- b. Bagi masyarakat, memberikan informasi mengenai kemudahan dalam proses pemeliharaan jamur dengan memanfaatkan teknologi.
- c. Bagi peneliti lain, dapat dijadikan salah satu referensi.

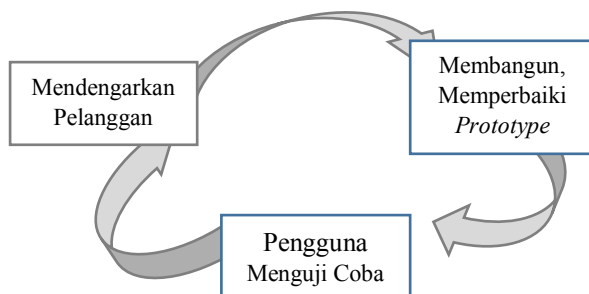
II. LANDASAN TEORI

A. Kajian Teori

1. Pengertian Pengembangan

Pengembangan adalah suatu proses atau kegiatan untuk memperdalam dan memperluas pengetahuan yang sudah ada sebelumnya yang bertujuan untuk meningkatkan fungsi, manfaat, dan aplikasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang sudah ada atau menghasilkan teknologi baru.

2. Model Prototype



Gambar 1 Prototype Model

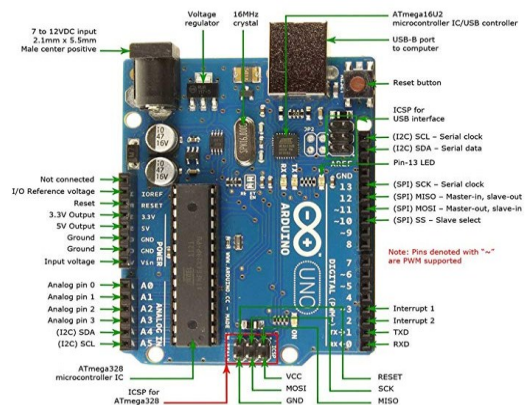
Dengan metode *prototyping* ini pengembang dan pelanggan dapat saling berinteraksi selama proses pembuatan sistem. Kunci agar model *prototype* ini berhasil dengan baik adalah dengan mendefinisikan aturan-aturan main pada saat awal, yaitu pelanggan dan pengembang harus setuju bahwa *prototype* dibangun untuk mendefinisikan kebutuhan.

3. Logika Fuzzy

Logika *fuzzy* umumnya diterapkan pada masalah-masalah yang mengandung unsur ketidakpastian (*uncertainly*), ketidaktepatan (*imprecise*), noisy dan sebagainya. Logika *fuzzy* menjembatani bahasa mesin yang presisi dengan bahasa manusia yang menekankan pada makna atau arti (*significance*). Logika *fuzzy* dikembangkan berdasarkan bahasa manusia (bahasa alami). Perbedaan antara logika tegas dan logika *fuzzy* terletak pada keanggotaan elemen dalam suatu himpunan. Jika dalam logika tegas (*crisp set*) suatu elemen mempunyai dua pilihan yaitu terdapat dalam himpunan atau bernilai 1 yang berarti benar dan tidak pada himpunan atau bernilai 0 yang berarti salah. Sedangkan dalam logika *fuzzy*, keanggotaan elemen berada di interval $[0, 1]$. Logika *fuzzy* menunjukkan sejauh mana suatu nilai benar dan sejauh mana suatu nilai itu salah. Logika *fuzzy* adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang *input* ke dalam suatu ruang *output* dan mempunyai nilai kontiniu. *Fuzzy* dinyatakan dalam derajat keanggotaan dan derajat kebenaran. Oleh sebab itu sesuatu dapat dikatakan sebagian benar dan sebagian salah pada waktu yang sama (Novianto, 2016).

4. Arduino Uno

Arduino Uno merupakan *single-board* mikrokontroler yang dibuat untuk keperluan proyek elektronika multi disiplin agar lebih mudah diwujudkan. Desain dari *hardware* Arduino terdiri dari 8-bit Atmel AVR *microcontroller*, atau 32-bit Atmel ARM dimana desain tersebut bersifat terbuka (*open-source hardware*). Arduino uno *software* terdiri dari *compiler* bahasa pemrograman standar dan sebuah *boot loader* yang dieksekusi dalam mikrokontroler (Saksono, 2019).



Gambar 2. Arduino Uno

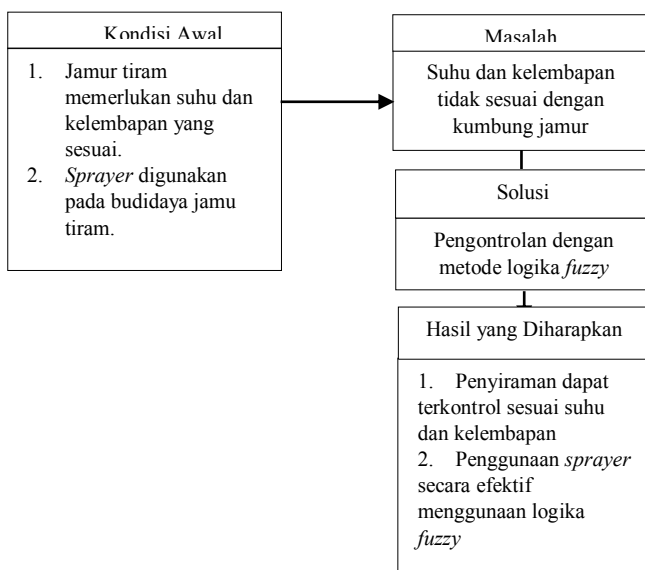
5. Jamur Tiram

Jamur tiram (*Pleurotus Ostreatus*) adalah jamur pangan dari kelompok *Basidiomycota* dan termasuk kelas *Homobasidiomycetes* dengan ciri-ciri umum tubuh buah berwarna putih hingga krem dan tudungnya berbentuk setengah lingkaran mirip cangkang tiram dengan bagian tengah agak cekung. Jamur tiram masih satu kerabat dengan *Pleurotus eryngii* dan sering dikenal dengan sebutan *King Oyster Mushroom*. Bagian tudung dari jamur tersebut berubah warna dari hitam, abu-abu, coklat, hingga putih, dengan permukaan yang hampir licin, diameter 5-20 cm yang bertepi tudung mulus sedikit berlekuk. Selain itu, jamur tiram juga memiliki spora berbentuk batang serta *misellium* berwarna putih yang bisa tumbuh dengan cepat (Giashinta, 2018).

B. Kerangka Pikir

Adanya perkembangan teknologi maka pengendalian suhu dan kelembapan sudah dapat dilakukan secara otomatis dengan memanfaatkan sistem kendali mikrokontroler arduino. Namun pada kenyataannya alat tersebut masih memiliki kelemahan karena masih menggunakan algoritma yang sederhana serta tidak memiliki metode yang spesifik yang dapat mengatur suhu dan kelembapan yang dihasilkan oleh *sprayer* lebih presisi. Sehingga proses penyemprotan terus berjalan sampai berada pada kondisi yang diperlukan. Hal tersebut masih tidak efektif karena tidak memiliki pertimbangan waktu pada saat penyemprotan dengan kondisi kumbang jamur yang fluktuatif.

Melalui permasalahan di atas, penulis memiliki gagasan untuk melihat manakah yang lebih efektif dalam mengaktifkan *sprayer* menggunakan metode logika *fuzzy* atau *nonfuzzy*.



Gambar 3 Bagan Kerangka Pikir

III. METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk jenis penelitian dan pengembangan (*Research and Development, R&D*). Penelitian dan pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2014).

B. Prosedur Pengembangan

Perancangan sistem ini menggunakan model pendekatan *prototype (prototyping)*. *Prototyping* adalah proses pembuatan model sederhana *software* yang mengijinkan pengguna memiliki gambaran dasar tentang program serta melakukan pengujian awal. *Prototyping* memberikan fasilitas bagi pengembang dan pemakai untuk saling berinteraksi selama proses pembuatan, sehingga pengembang dapat dengan mudah memodelkan perangkat lunak yang akan dibuat.

1. Analisa Masalah

Tahap analisis masalah bertujuan untuk mengetahui masalah-masalah yang nantinya diperlukan dalam pengembangan produk. Pada tahap ini dilakukan observasi terhadap kondisi kumbang jamur, suhu dan kelembapan yang ideal serta wawancara dengan owner samawa jamur yaitu bapak Syandi Saputra.

2. Analisa Kebutuhan

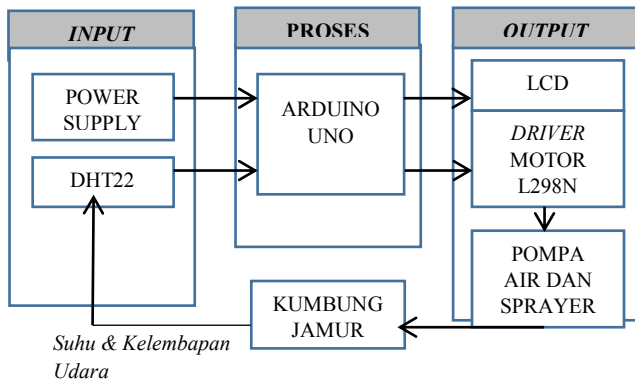
a. Alat

- (1) Laptop
- (2) *Software* Arduino IDE
- (3) Kabel data serial

b. Bahan

- (1) Komponen elektronik
 - (a) Arduino UNO
 - (b) Modul DHT22
 - (c) Motor *Driver* L298N
 - (d) Pompa air 12V
 - (e) LCD 16x2
 - (f) Modul I2C
 - (g) *Breadboard*
 - (h) Kabel *jumper*
 - (i) *Power supply adaptor* 12V
- (2) Komponen penyiraman/non-elektoronik
 - (a) *Nozzle sprayer*
 - (b) Selang
 - (c) Konektor *nozzle sprayer*

3. Desain (perancangan) *Hardware*



Gambar 4. Arduino Uno

4. Perancangan *Software*

Perancangan *software* dalam penelitian terdiri atas perancangan *software* arduino. *Software* arduino dikembangkan pada arduino IDE meliputi penulisan *listing* program arduino yang akan berjalan pada perangkat keras. Program yang telah ditulis akan di-*compile* dan di-*upload* ke *board* arduino.

5. Validasi

Pada tahapan ini, validasi alat dilakukan untuk mengetahui apakah seluruh komponen alat dapat bekerja dengan semestinya.

6. Pengujian

Pengujian terdiri dari dua tahap yaitu pengujian komponen-komponen yang digunakan dan pengujian sistem secara keseluruhan.

B. Instrumen Pengumpulan data

1. Teknik observasi atau pengamatan langsung

Teknik observasi yaitu teknik yang digunakan dengan melakukan pengamatan secara langsung terhadap objek penelitian untuk melihat dari dekat kegiatan yang dilakukan.

2. Kuesioner

Teknik kuesioner atau angket dilakukan untuk mendapatkan data yang terkait dengan aspek *functionality* dan *usability*.

Data yang diperlukan pada penelitian ini yaitu berupa keadaan *sprayer*, nilai suhu ($^{\circ}\text{C}$), nilai kelembapan (dalam %), *rule*, dan keterangan berupa kesesuaian respon sistem. Data-data tersebut dimasukkan untuk melihat kesesuaian respon sistem penyiraman *sprayer* terhadap suhu dan kelembapan pada durasi waktu yang diperlukan. Data-data tersebut disusun dalam bentuk Tabel sebagai berikut:

Tabel I Tabel Pengujian Data

Rule	Nilai Suhu (dalam $^{\circ}\text{C}$)	Nilai Kelembapan Udara (dalam %)	Keadaan <i>Sprayer</i>		Keterangan	
			Diharapkan	Kenyataan	Valid	Invalid
1.
2.						
3.						
4.						
5.						

C. Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan teknik analisis data deskriptif kuantitatif. Teknik analisis data deskriptif merupakan teknik analisis yang dipakai untuk menganalisis data dengan mendeskripsikan atau menggambarkan data-data yang sudah dikumpulkan seadanya tanpa ada maksud membuat generalisasi dari hasil penelitian.

1. Analisis *Functionality*

Pengujian *Functionality* ditentukan dari hasil perhitungan skor persentase untuk masing-masing instrumen

Tabel II Konversi Skor *Functionality*

Jawaban	Skor oleh Validator		Hasil
	Validator 1	Validator 2	
Ya			$\sum Ya$
Tidak			$\sum Tidak$
Skor Maks			$\sum Ya + \sum Tidak$

Persentase untuk masing-masing penilaian adalah:

$$Ya = (\sum Ya / \text{Skor Maks}) \times 100\%$$

$$\text{Tidak} = (\sum \text{Tidak} / \text{Skor Maks}) \times 100\%$$

Data yang terkumpul dianalisis dengan teknik analisis deskriptif kualitatif yang diungkapkan dalam distribusi frekuensi dan persentase terhadap kategori skala penilaian yang telah ditentukan dari penyajian dalam bentuk persentase.

2. Analisis *Usability*

Analisis kualitas untuk karakteristik *usability* dilakukan dengan menganalisis respon pengguna. Respon pengguna dilihat berdasarkan kuesioner yang menggunakan skala *likert* dengan 5 alternatif jawaban dan memiliki tingkatan skor yang berbeda. Berikut alternatif jawaban dan masing-masing skornya:

Tabel III Konversi Skala Likert

Tidak Layak	1
Kurang Layak	2
Cukup Layak	3
Layak	4
Sangat Layak	5

Pengujian karakteristik *usability* menggunakan teknik analisis deskriptif statistik dimana analisis ini diperlukan agar dapat menjelaskan suatu data dengan mendeskripsikannya, sehingga didapatlah kesimpulan dari sekelompok data tersebut. Dalam analisis kelayakan aplikasi ini, digunakan penghitungan sebagai berikut :

$$\text{Presentase Usability} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

Pengelompokan tingkat persentase sesuai skala *likert* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel IV Konversi Kualitatif dari Presentase Kelayakan

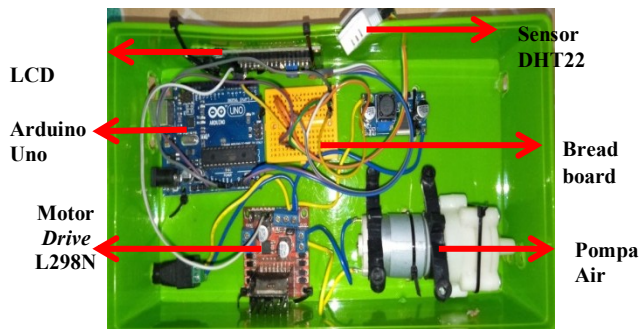
Presentase Kelayakan	Kriteria
81% - 100%	Sangat Layak
61% - 80%	Layak
41% - 60%	Cukup Layak
21% - 40%	Kurang Layak
<20%	Tidak Layak

IV. HASIL PENELITIAN

A. Hasil Penelitian

1. Deskripsi Produk

Penelitian yang telah dilakukan merupakan penelitian pengembangan produk berdasarkan tahapan pengembangan yang ditentukan. Penelitian yang dilakukan ini agar dapat memudahkan owner jamur tiram dalam proses perawatan dengan memanfaatkan teknologi.



Gambar 5 Kontrol Sprayer

Keterangan:

- Sensor DHT22, berfungsi untuk melakukan pengukuran suhu dan kelembapan pada kumbung jamur.
 - LCD, berfungsi untuk menampilkan karakter dari hasil pembacaan sensor.
 - Arduino Uno, sebagai pusat sistem kontrol komponen yang digunakan.
 - Breadboard, board yang digunakan untuk membuat rangkaian elektronik sementara dengan tujuan uji coba atau prototipe tanpa harus menyolder.
 - Pompa Air, berfungsi untuk mengalirkan air dari sumber air ke *sprayer*.
 - Motor Drive L298N, berfungsi untuk mengaktifkan dan menonaktifkan pompa air serta dapat mengontrol kecepatan pengaktifan *sprayer* berdasarkan rule logika *fuzzy*.
2. Hasil Pengujian

Tabel V Hasil Pengujian *Functionality*

No	Butir Uji	Fungsi	Skor Ahli Kinerja Alat	
			Sesuai	Tidak Sesuai
1.	Power Supply	Memberikan tegangan dan arus listrik keperangkat arduino dan pompa air DC	1	0
2.	DHT22	Mengukur nilai suhu dan kelembapan udara	1	0
3.	LCD 16x2	Menampilkan ilai suhu, nilai kelembapan udara, dan indikator sprayer bekerja	1	0
4.	Motor Driver	Mengaktifkan dan menonaktifkan pompa air	1	0
5.	Pompa Air DC	Mengalirkan air dari sumber air ke <i>sprayer</i>	1	0
6.	Arduin o UNO	Mengontrol sistem pada suhu dan kelembapan udara yang ditentukan	1	0

Kedua validator menyatakan bahwa setiap *test-case* yang dilakukan mendapatkan hasil yang sesuai dengan fungsinya. Analisis pengujian komponen menggunakan metode analisis deskriptif dimana:

$$\text{presentasi kelayakan} = \frac{\text{skor yang diobservasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

Maka didapatlah nilai dari tiap item *test case* yakni:

Tabel VI Presentase Kelayakan Pengujian Komponen

Item Uji	Presentase Kelayakan
1	100%
2	100%
3	100%
4	100%
5	100%
6	100%
Rata – Rata	100%

Sumber: (Olah Data. 2019)

Berdasarkan hasil analisis deskriptif di atas lalu dikonversikan pada tabel konversi nilai dan didapatkan hasil presentase kelayakan alat dari sisi karakteristik fungsi komponen bernilai 100% dan memiliki interpretasi **sangat baik**.

Tabel VII Hasil Pengujian Keseluruhan

Rule	Nilai Suhu (dalam °C)	Nilai Kelembapan Udara (dalam %)	Keadaan <i>Sprayer</i>	
			Diharapkan	Kenyataan
1.	Dingin(20 .10°C)	Basah (93.10%)	Mati	Mati
2.	Dingin(20 .80°C)	Lembab (90.00%)	Mati	Mati
3.	Dingin (19.90°C)	Kering (80.40%)	Sedang	Sedang
4.	Normal(2 5.40°C)	Lembab (83.80%)	Sedang	Sedang
5.	Normal (22.20°C)	Kering (60.90%)	Cepat	Cepat
6.	Normal (24.60°C)	Basah (92.90%)	Mati	Mati
7.	Panas (27.90°C)	Basah (92.00%)	Sedang	Sedang
8.	Panas (30.90°C)	Lembab (82.50%)	Sedang	Sedang
9.	Panas (28.10°C)	Kering (59.60%)	Cepat	Cepat

Sumber : (Instrumen Validasi. 2019)

Tabel VIII Hasil Perhitungan Pengujian *Usability*

R	Item Pertanyaan															Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
R1	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	72
R2	4	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	71
R3	4	4	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	69
R4	5	5	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4	5	71
R5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	60
R6	4	5	4	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	70
R7	5	4	5	5	5	5	4	4	4	5	4	5	5	4	4	69
R8	4	4	5	5	5	5	4	4	5	5	4	4	5	4	4	67
R9	5	5	4	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	71
R10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	60
Jumlah																680
Rata-Rata Skor																68

Sumber : (Olah Data 2019)

Untuk analisis dari pengujian *usability* menggunakan analisis deskriptif dengan rumus:

$$\text{presentasi kelayakan} = \frac{\text{skor yang diobservasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

Sehingga, perhitungan untuk masing-masing item soal yakni:

Tabel IX Hasil Persentase Pengujian *Usability*

Respon den	Skor total	Skor yang diharapkan	Presentase kelayakan	Kategori
R1	72	75	96.0	Sangat layak
R2	71	75	94.6	Sangat layak
R3	69	75	92	Sangat layak
R4	71	75	94.6	Sangat layak
R5	60	75	80	Layak
R6	70	75	93.3	Sangat layak
R7	69	75	92	Sangat layak
R8	67	75	89.3	Sangat layak
R9	71	75	94.6	Sangat layak
R10	60	75	80	Layak
Rata-Rata			90.64	Sangat Layak

Tabel IX Hasil presentase *usability* tanggapan responden terhadap penggunaan metode logika *fuzzy* untuk mengaktifkan *sprayer* pada budidaya jamur tiram.

Tabel X Kriteria Persentase Uji *Usability*

Kriteria	Jumlah Responden	Presentase
Sangat Layak	8	80%
Layak	2	20 %
Cukup Layak	0	0 %
Kurang Layak	0	0 %
Tidak Layak	0	0 %
Jumlah	0	100%

Sumber : (Olah Data. 2019)

Pada tabel di atas diperoleh kesimpulan bahwa 8 orang responden mengatakan sangat layak atau 80% dari jumlah responden. Sedangkan untuk kategori layak 2 orang atau 20%, kurang layak, cukup baik dan tidak layak sebanyak 0 orang atau 0 %.

B. Pembahasan

Pengaktifan *sprayer* menggunakan metode logika *fuzzy* ini merupakan sebuah alat yang akan dianalisis keefektifannya dengan beberapa komponen yang dibutuhkan seperti mikrokontroler arduino uno yang berperan sebagai pusat pengendali kontrol, sensor DHT22 yang melakukan pembacaan nilai suhu dan kelembapan pada kumbung jamur, LCD yang berfungsi untuk menampilkan karakter yang sesuai dengan perintah atau kode program, Arduino IDE merupakan *software* tempat penulisan kode program yang akan di-*upload* pada mikrokontroler, *sprayer* yang berfungsi untuk menyemprotkan air yang sesuai dengan kebutuhan kumbung jamur yang tidak terlepas dari *rule* atau aturan logika *fuzzy*. Berdasarkan tahapan pengujian yang telah dilaksanakan maka dapat dikatakan bahwa penggunaan metode logika *fuzzy* untuk mengaktifkan *sprayer* dapat bekerja secara efektif sebagaimana mestinya yang berdasarkan dengan *rule*. Pengaktifan *sprayer* pada budidaya jamur tiram dengan menggunakan metode logika *fuzzy* ini adalah perpaduan antara perangkat lunak yang diimplementasikan dalam program yang tersimpan pada *chip* mikrokontroler sebagai pengolahan dan pemrosesan data serta perangkat keras yang diimplementasikan sebagai komponen yang digunakan pada kumbung jamur tiram untuk mengaktifkan *sprayer*.

V. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dari pengembangan penerapan metode logika *fuzzy* untuk mengaktifkan *sprayer* pada budidaya jamur tiram sebagai solusi untuk menjaga kestabilan suhu dan kelembapan pada kumbung jamur maka dapat disimpulkan bahwa telah berhasil mengimplementasikan dalam simulasi sistem kontrol suhu dan kelembapan budidaya jamur tiram menggunakan mikrokontroler, dimana nilai suhu dan kelembapan didalam kumbung jamur berhasil ditampilkan pada LCD serta dengan metode logika *fuzzy*

pengaktifan *sprayer* lebih efektif karena dalam penyiramannya terkontrol melalui *rule* atau aturan yang telah ditetapkan sehingga akan diketahui bagaimana keadaan *sprayer* pada saat itu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada seluruh pihak yang membantu selama proses penyelesaian *study*. Terima kasih yang tidak terhingga kepada Universitas Negeri Makassar, terutuk Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Prodi Pendidikan Teknik Informatika yang telah memberikan wadah untuk menuntut ilmu dan selalu memberikan bimbingannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Giashinta, Pradina. 2018. Alat Pegatur Suhu Kelembaban dan Monitoring Masa Panen pada Budidaya Jaur Tiram Berbasis Arduino Uno. *Proyek Akhir* Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
- [2] Iwan, Bayu Aji. 2015. Alat Penyiraman Tanaman Otomatis dengan Logika Fuzzy Berbasis Atmega16. *Skripsi* Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- [3] Rizky. 2016. Pemodelan dan Analisis Kendali Suhu Ruangan dengan Logika Fuzzy menggunakan MATLAB. *Skripsi*. Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang.
- [4] Saksono, Eka Pratama. 2019. Rancang Bangun Kontrol Suhu dan Kelembapan pada Kumbung Jamur Berbasis Logika *Fuzzy* menggunakan Metode Telemetri. *Jurnal teknik Elektro*. 8(3): 375-381.
- [5] Ono. 2014. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan Kombinasi (*Mixed Methods*). Bandung: Alfabeta.