

## Rancang Bangun Miniatur *Control Room* Pada Budidaya Jamur Tiram

Mahmud Idris<sup>#</sup>, Sigit Kurniawan<sup>#</sup>, Rizki Ramadhoni

<sup>#</sup> Teknik Elektronika, Politeknik Jambi, Jl Lingkar Barat II Lrg Veteran Kel, Bagan Pete, Kota Jambi, 36361, Indonesia  
E-mail: mahmud@politeknikjambi.ac.id

<sup>#</sup> Teknik Elektronika, Politeknik Jambi, Jl Lingkar Barat II Lrg Veteran Kel, Bagan Pete, Kota Jambi, 36361, Indonesia  
E-mail: sigit@politeknikjambi.ac.id

<sup>#</sup> Teknik Elektronika, Politeknik Jambi, Jl Lingkar Barat II Lrg Veteran Kel, Bagan Pete, Kota Jambi, 36361, Indonesia  
E-mail: rizki@politeknikjambi.ac.id

---

**Abstract**— *This research focuses on the design and control room miniatures to reduce room temperature and increase humidity values in oyster mushroom cultivation. This miniature control room is designed to be able to maintain a temperature of 15-35°C and 50-80% humidity required by oyster mushrooms. In maintaining the temperature and humidity of the cultivation room, a tool is needed in the form of a fog maker and fan as well as a DHT 11 sensor. The DHT 11 sensor detects the temperature and humidity around the room and the cooling fan will be rotated by a DC motor according to the drive signal given by the fuzzy logic controller and the mist maker. functions to produce dew or increase the humidity of the room, the mist maker will be active if the actual value of humidity is below 85%, but if the actual value of humidity is above 85% then the mist maker itself will not be active. In the results of the temperature and humidity experiment for 2 hours, the initial temperature was 29°C and 81% humidity, for the initial temperature set point value was 26°C and 80% humidity.*

**Keywords**— *Oyster mushroom, temperature and humidity control, mist maker.*

---

**Abstrak**— *Penelitian ini berfokus rancangan bangun dan miniatur control room untuk menurunkan suhu ruangan dan meningkatkan nilai kelembapan pada budidaya jamur tiram. Miniatur control room ini dirancang untuk dapat menjaga temperature 15-35°C dan kelembapan 50-80 % yang dibutuhkan oleh jamur tiram. Dalam menjaga kondisi temperature dan kelembapan ruangan budidaya diperlukan alat berupa mist maker dan kipas serta sensor DHT 11. Sensor DHT 11 untuk mendeteksi suhu dan kelembapan disekitar ruangan dan kipas pendingin akan diputar oleh motor DC sesuai dengan sinyal penggerak yang diberikan oleh pengontrol logika fuzzy dan mist maker berfungsi untuk menghasilkan embun atau meningkatkan kelembapan ruangan, pembuat kabut tersebut akan aktif jika nilai aktual kelembapan dibawah 85%, tetapi jika nilai aktual dari kelembapan diatas 85% maka pembuat kabut itu sendiri akan tidak aktif. Pada hasil percobaan temperature dan kelembapan selama waktu 2 jam didapat hasil nilai aktual awal temperature 29°C dan kelembapan 81%, untuk nilai set point awal temperatur 26°C dan kelembapan 80%.*

**Kata kunci**— *Jamur Tiram, kontrol temperatur dan kelembapan, mist maker.*

---

### I. PENDAHULUAN

Pintu pagar Jamur merupakan sayuran yang dapat diproduksi secara berkelanjutan dan tidak memerlukan lahan yang luas untuk memproduksinya. Jamur adalah salah satu produk yang menjanjikan untuk pengembangan di masa depan. Indonesia juga keterlibatan terhadap ekspor jamur yang terus tumbuh sekitar 1,23% setiap tahun. Namun, luas panen komoditas jamur mengalami penurunan dengan jumlah 4,6% per tahun, [1].

Produksi jamur di Indonesia belum dapat memenuhi kebutuhan konsumen karena pertumbuhan jamur dipengaruhi oleh banyak faktor seperti suhu, kelembapan dan cahaya. Jamur membutuhkan suhu 30-

35°C dan kelembapan 80-90% untuk mendorong pertumbuhan buah. Rentang frekuensi cahaya akan membutuhkan jamur memiliki 50-30 lux. Sehingga diperlukan suatu sistem yang dapat memantau pertumbuhan jamur secara otomatis agar membantu petani jamur, [1].

Pada penelitian sebelumnya, beberapa peneliti membuat alat yang berfungsi sama untuk mempermudah kerja petani jamur. Diantaranya dilakukan oleh, Humidifier, [2], yang membahas tentang suhu dan kelembapan pada miniatur kumbung jamur tiram. Dalam penelitian ini, sensor yang digunakan adalah DHT11 berbasis Mikrokontroler Atmega16. Penambahan suhu menggunakan water cooler dan menambah kelembapan menggunakan [3],

melakukan penelitian tentang, pengatur suhu dan kelembapan otomatis pada budidaya jamur tiram menggunakan Mikrokontroler Atmega16. Digunakan sistem pengkabutan untuk menambah suhu pada ruangan budidaya jamur. Mendeteksi suhu dan kelembapan menggunakan sensor DHT11. Menggunakan Fan Motor untuk menambahkan kelembapan. Hasil yang diperoleh ternyata, alat ini dapat bekerja otomatis apabila suhu dan kelembapan dirasa tidak sesuai kebutuhan, [4], Kemudian, rancang bangun kumbung jamur dengan pengontrolan suhu dan kelembapan menggunakan metode fuzzy. Disini digunakan sensor DHT11 dan Arduino Mega 2560 sebagai otak dari semua komponen. Alat tersebut bekerja secara otomatis dan diterapkan pada miniatur kumbung jamur tiram.

Berdasarkan uraian diatas teknologi *control room* pada kumbung jamur dapat digunakan dengan baik, tetapi masih menggunakan metode spray yang dimana dengan cara disemprotkan kearah baglog nya secara langsung oleh karena itu dalam penelitian ini menggunakan konsep *mistmaker* untuk menurunkan suhu ruangan dan meningkatkan nilai kelembapan. *Mistmaker* dapat merubah air biasa menjadi awan kabut, alat ini bekerja menggunakan prinsip *ultrasonic atomization* yang mengubah air menjadi kabut atau uap yang lebih halus.

Atas dasar tersebut penulis ini membuat miniatur *Control room* sebagai media untuk budaya jamur. Alat ini dilengkapi kontrol temperatur dan kelembapan yang dapat disesuaikan dengan kondisi suhu dan kelembapan yang dibutuhkan oleh tanaman jamur. Alat kontrol dibuat menggunakan mikrokontroler Arduino yang dipasang pada miniatur *control room* yang digunakan untuk menumbuhkan kumbung jamur sebanyak tiga baglog.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A) Jamur Tiram

Jamur merupakan sayuran yang dapat diproduksi secara berkelanjutan dan tidak memerlukan lahan yang luas untuk memproduksinya. Jamur adalah salah satu produk yang menjanjikan untuk pengembangan di masa depan. Indonesia juga keterlibatan terhadap ekspor jamur yang terus tumbuh sekitar 1,23% setiap tahun. Namun, luas panen komoditas jamur mengalami penurunan dengan jumlah 4,6% per tahun. Oleh karena itu produksi jamur di Indonesia belum dapat memenuhi kebutuhan konsumen karena pertumbuhan jamur dipengaruhi oleh banyak faktor seperti suhu, kelembapan dan cahaya. Jamur membutuhkan suhu 30-35°C dan 6 kelembapan 80-90% untuk mendorong pertumbuhan buah. Rentang frekuensi cahaya akan membutuhkan jamur memiliki 50-30 lux. Sehingga

diperlukan suatu sistem yang dapat memantau pertumbuhan jamur secara otomatis agar membantu petani jamur [1].

### B) Arduino

Merupakan sebuah software untuk memprogram arduino. Pada software inilah arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dinamakan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman C yang dimodifikasi. Kita sebut saja dengan bahasa pemrograman C for Arduino [5].



Gambar 1. Modul Arduino Uno.

### C) Kelembapan

Kelembapan adalah banyaknya kandungan uap air di udara (atmosfer). Udara atmosfer adalah campuran dari udara kering dan uap air. Kelembapan udara ditentukan oleh banyaknya uap air dalam udara. Kalau tekanan uap air dalam udara mencapai maksimum, maka mulailah terjadi pengembunan. Tingkat kelembapan bervariasi menurut temperatur. Semakin hangat temperatur udara, semakin banyak uap air yang dapat ditampung. Semakin rendah temperatur udara, semakin sedikit jumlah uap air yang dapat ditampung. Pada temperatur titik embun terjadi saat RH=100%. Bila temperatur terus turun maka uap air akan berubah menjadi air (disebut dengan kondensasi). Udara dapat menampung sejumlah uap air tertentu sebelum terjadi kondensasi. Di alam, pengembunan terjadi pada pagi hari sekitar saat terjadinya temperatur udara minimum. Proses kondensasi ini juga terjadi atmosfer yang tinggi (awan), yang kemudian kita alami sebagai terjadinya hujan (presipitasi). Kelembapan udara dapat dinyatakan sebagai kelembapan absolut, kelembapan nisbi (relatif), maupun defisit tekanan uap air [6].

### D) Algoritma Fuzzy Logic

Algoritma *Fuzzy Logic* adalah salah satu algoritma yang digunakan untuk mengelompokkan data-data ke dalam beberapa kelompok. Bisa juga digunakan untuk menentukan peringkat dari beberapa inputan data. Proses *fuzzy* digunakan untuk menghitung nilai suhu, kelembapan dan cahaya yang diperoleh dari sistem kumbung jamur. Setiap parameter memiliki batas optimal pada pertumbuhan jamur merang dan digunakan sebagai sistem kontrol (set point) *fuzzy*.

Kumbang jamur yang baik berada pada kisaran suhu 15°C-35°C, kelembapan 50%-80% dan cahaya 50-300 lx [1].

E) *Mist maker*

Humidifier merupakan alat pelembab ruangan yang mengubah air menjadi uap. Humidifier yang digunakan adalah mist maker satu mata disc 20 mm. Humidifier ini memerlukan catu daya sebesar 24VDC. Mist maker ini merupakan suatu alat yang bisa menghasilkan embun atau uap tidak menguap ke atas melainkan berputar-putar di sekitar mesin. Alat ini dapat melembabkan ruangan dengan jangkauan 5 meter. Alat ini akan menaikkan kelembapan ruang aeroponik pada titik yang sudah ditetapkan [7].



Gambar 2. Mist maker

F) *Komponen-komponen Control Room pada Budidaya Jamur*

Pada miniature control room untuk budidaya jamur adapun komponen-komponen yang digunakan seperti pada table 1 [8].

TABEL I  
DESKRIPSI BAHAN CONTROL ROOM PADA BUDIDAYA JAMUR

No	Gambar	Spek	Fungsi	Jumlah
1	Arduino Uno R3 ATmega328P	Microcontroller : ATmega328P Operating Voltage : 5V Input Voltage (recommmend) : 7-12V Flash Memory : 32KB	Fungsi Arduino UnoSecara umum, arduino dengan sebuah mikrokontroller ini mampu menciptakansuatu program yang dapat digunakan untuk mengendalikan berbagai komponen elektronika.	1

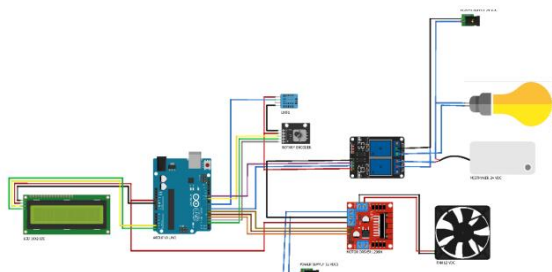
2	Sensor DHT 11	Humidity measuring range : 20% - 95% Temperature measurement range: 0degrees	Sensor DHT 11 ini berfungsi sebagai membaca dan mengukur suatu suhu dan kelembapan pada suatu ruangan.	1
3	Mist Maker	Panjang kabe mist maker : 125cm Panjang Kabel Adoptor 24V 1A : 65cm	Fungsi Mist Maker ini yaitu untuk menghasilkan embun/uap yang tidak panas ataupun dingin	1
4	Motor Driver L298N	Driver : L298N Driver Power Supply : +5V -7V Driver Io : 2A Logic Power Output Vss : +5 - 7V (Internal Supply +5V)	Fungsi driver l298n adalah sebagai penguat tegangan untuk mensupply motor.	1
5	Kipas Fan DC 12V	Fan DC 12Volt Dimensi : 12cm x 12cm 2.5cm	Kipas pendingin DC 12 Volt berfungsi untuk sirkulasi udara agar seimbang disekitar ruangan.	1
6	Lampu Pijar	Tegangan Rendah 24V 50-60Hz	Lampu Pijar yaitu untuk menerangkan daerah kumbang jamur tiram	1
7.	Rotary Encoder	Pin 1 : GND Pin 2 : VCC Pin 3 : SW DT : Output B CLK : OutputA	Rotary encoder adalah komponen elektromekanik yang dapat dipakai untuk mengenali gerakan dan posisi.	1
8.	Relay 2 Channel	Tegangan 5v dan 2 channel	fungsi modul relay adalah sebagai saklar elektrik	1

### III. METODOE PENELITIAN

Metodologi adalah sekumpulan peraturan, kegiatan, dan prosedur yang digunakan. Metodologi juga merupakan analisis teoritis mengenai suatu cara atau metode, sedangkan penelitian merupakan suatu penyelidikan yang sistematis untuk meningkatkan sejumlah pengetahuan, juga merupakan suatu usaha yang sistematis dan terorganisasi untuk menyelidiki masalah tertentu yang memerlukan jawaban.

Penelitian ini memiliki beberapa tahap yang dilakuakn diantaranya adalah pengumpulan data, dimana pengumpulan data sangatlah penting dalam perencanaan pembuatan alat control room pada budidaya jamur.

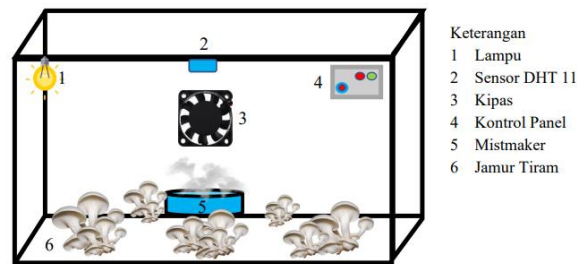
Pada skema rangkaian control room dibawah ini, menggunakan 3 power supply, karena jika terjadi troubleshooting atau kerusakan pada komponen, maka hanya kopenen tersebut yang mengalami kerusakan dan tidak menyebabkan kerusakan ke komponen lainnya, power supply tersebut terdiri dari 5 volt, 12 volt, 24 volt dan komponen lainnya terdiri dari lcd I2C, arduino uno, sensor dht 11, rotary encoder, motor driver L298N, relay 2 channel, kipas 12 volt, mistmaker dan lampu 24 volt



Gambar 3. Skema Rangkaian Miniatur Control Room

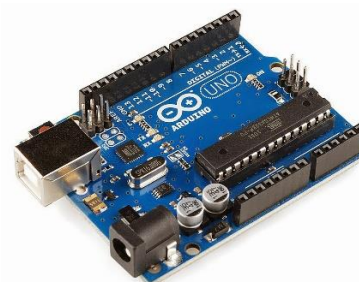
Prototipe miniatur *control room* pada budidaya jamur tiram, dibangun dengan dimensi ukuran  $100 \times 60 \times 60 \text{ cm}^3$ . Prinsip kerja dari alat tersebut yaitu dengan cara sensor DHT 11 ditempatkan dipinggir bagian atas ruangan untuk menangkap suhu dan kelembapan disekitar ruangan. Kipas pendingin itu sendiri akan diputar oleh motor DC sesuai dengan sinyal penggerak yang diberikan oleh pengontrol logika *fuzzy*. Kipas pendingin itu sendiri diletakkan ditengah ruangan agar sirkulasi udara seimbang disekitar ruangan. Sementara itu pembuat kabut dimasukkan posisi tengah ruangan untuk menghasilkan embun atau meningkatkan kelembapan ruangan, pembuat kabut tersebut akan aktif jika nilai aktual kelembapan dibawah 85%, tetapi jika nilai aktual dari kelembapan diatas 85% maka pembuat kabut itu sendiri akan tidak aktif, pembuat kabut itu sendiri disebut *mistmaker*. Sedangkan lampu pijar itu sendiri akan hidup jika nilai temperatur aktual selisih dibawah

nilai *set point* 1 derajat, tetapi nilai aktual temperatur diatas nilai *set point* maka lampu akan mati secara otomatis



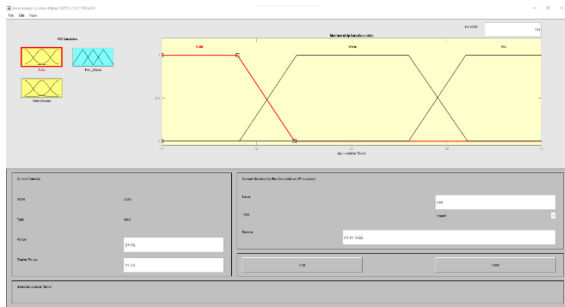
Gambar 4. Desain Rancangan Miniatur Control

Arduino uno dalam rancangan bangun alat ini berperan sebagai pemroses sinyal dari sensor yang dipasangkan dan merupakan penerjemah sinyal analog menjadi sinyal digital yang kemudian akan diproses untuk mengirimkan data atau melakukan tindakan tersendiri. Arduino uno ini menggunakan port USB untuk melakukan proses komunikasi antara PC dengan board arduino atau sebaliknya. Pada alat ini menggunakan satu jenis sensor yaitu modul sensor DHT 11, modul sensor DHT 11 ini digunakan untuk membaca nilai temperatur dan kelembapan disekitar ruangan tersebut.

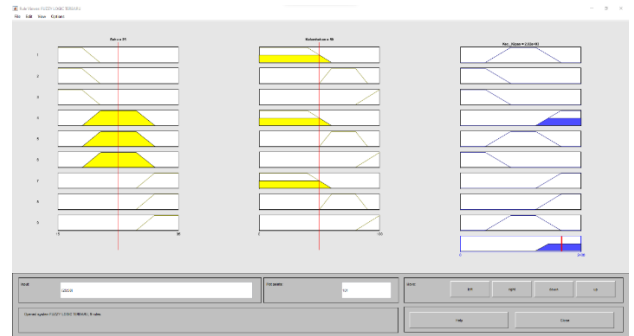


Gambar 5. Arduino

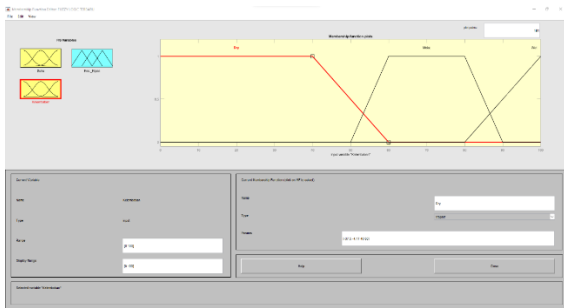
Dalam karya ini, sistem berbasis logika *fuzzy* yang diusulkan terdiri dari dua variabel *input* yaitu suhu dan kelembapan dan variabel keluaran yaitu kecepatan pendinginan kipas. Variabel suhu dibagi menjadi tiga himpunan *fuzzy* termasuk dingin, hangat, dan panas dengan trapesium fungsi keanggotaan seperti yang ditunjukkan pada gambar 6, sedangkan *variabel* kelembapan diatur menjadi tiga set *fuzzy* termasuk kering, lembab, dan basah dengan fungsi keanggotaan trapesium sebagai digambarkan pada gambar 5. Sedangkan kecepatan kipas pendingin adalah dipilih menjadi tiga himpunan *fuzzy* termasuk lambat, sedang, dan cepat dengan fungsi keanggotaan trapesium seperti yang diberikan pada gambar 7.



Gambar 6. Himpunan Suhu Fuzzy Trapezium Masing Fungsi Keanggotaan



Gambar 9. Hasil Simulasi Variabel Input T 25 °C dan H 50%



Gambar 7. Himpunan Kelembapan Fuzzy Trapezium



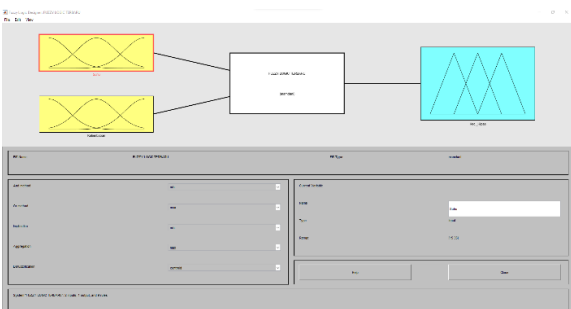
Gambar 10. Hasil Simulasi Variabel Input T 19.8 °C dan H 63.1%

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

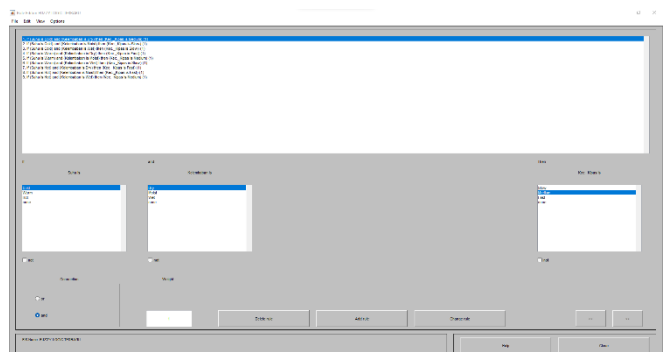
Simulasi dilakukan dengan menggunakan logika fuzzy toolbox di bawah lingkungan *Matlab*. Tampilan antarmuka pengguna grafis dari sistem berbasis logika fuzzy yang diusulkan ditunjukkan pada gambar 8, sedangkan beberapa hasil simulasi diberikan pada Gambar 9-11. Hasil ini bisa muncul dalam percobaan. gambar 9 menunjukkan bahwa kecepatan kipas pendingin sekitar 2020 rpm setiap kali nilai suhu sama dengan 25 °C dan nilai kelembapannya adalah sama dengan 50%, sedangkan kecepatan kipas pendingin menjadi 701 rpm setiap kali nilai suhu sama dengan 19.8°C dan nilai kelembapan sama dengan 63.1% seperti yang digambarkan pada gambar 10. Jika suhu dan kelembapan menjadi 29.1°C dan 63.1% masing-masing, maka kecepatan kipas pendingin kira-kira 1430 rpm seperti yang diamati pada gambar 11.



Gambar 11. Hasil Simulasi Variabel Input T 29.1 °C dan H 63.1%



Gambar 8. Grafis Sistem Berbasis Logika Fuzzy Mamdani

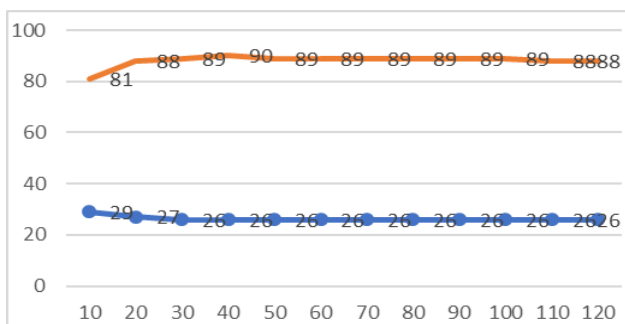


Gambar 12. Dasar Aturan Sistem Inferensi Mamdani

Dalam laporan ini, dilakukan pengujian dan percobaan terhadap fungsi alat secara keseluruhan dimulai dari pengujian pembacaan suhu oleh sensor DHT 11 yang kemudian ditampilkan oleh LCD I2C, pengujian fungsi miniatur *control room* secara keseluruhan . saat semua komponen dijalankan secara bersamaan akan diobservasi cara kerja dan data yang ditampilkan oleh sensor-sensor yang digunakan. Pengujian miniatur ini diawali dengan aliran listrik menggunakan adaptor 5 volt, 12 volt, 24 volt. Kemudian arduino memproses program yang telah diupload dan di-setting sesuai *set point* yang diinginkan. Setelah itu data suhu diambil setiap sepuluh menit sekali dalam jangka 120 menit

TABEL II  
PENGUJIAN TEMPERATUR DAN KELEMBAPAN

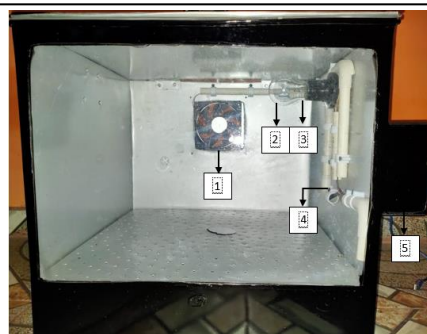
SVT	PVT	SVH	PVH	WAKTU (MENIT)
26	29	80	81	10
26	27	80	88	20
26	26	80	89	30
26	26	80	90	40
26	26	80	89	50
26	26	80	89	60
26	26	80	89	70
26	26	80	89	80
26	26	80	89	90
26	26	80	89	100
26	26	80	88	110
26	26	80	88	120



Gambar 13. Grafik Pengujian Temperatur dan Kelembapan

Gambar 13. menunjukkan grafik pengujian alat dengan nilai aktual awal temperature 29°C dan kelembapan 81%, untuk nilai set point awal temperatur 26°C dan kelembapan 80%. Pengujian ini berlangsung selama 2 jam dan pada akhirnya hanya temperatur yang bisa sama nilai aktual dan nilai set point, sedangkan untuk nilai kelembapan tidak bisa sama nilai aktual dan set point, dikarenakan situasi ruangan yang mempengaruhi ketidak samaan tersebut, walaupun tetap masih didalam range yang dibutuhkan sebesar 25%

Gambar 14. Komponen dalam control room



- Keterangan :
1. Kipas Fan
  2. Sensor DHT 11
  3. Lampu Pijar
  4. Intalasi Kabel
  5. Box Panel

Miniatur *control room* yang berfungsi untuk mengontrol temperature dan kelembapan. Miniatur *control room* ini dirancang untuk dapat menjaga temperatur dan kelembapan yang dibutuhkan oleh jamur tiram tersebut. Prinsip kerja miniature *control room* ini sendiri yaitu dengan cara sensor DHT 11 ditempatkan dipinggir bagian atas ruangan untuk menangkap suhu dan kelembapan disekitar ruangan. Kipas pendingin itu sendiri akan diputar oleh motor DC sesuai dengan sinyal penggerak yang diberikan oleh pengontrol logika *fuzzy*. Kipas pendingin itu sendiri diletakkan ditengah ruangan agar sirkulasi udara seimbang disekitar ruangan. Sementara itu pembuat kabut dimasukkan posisi tengah ruangan untuk menghasilkan embun atau meningkatkan kelembapan ruangan, pembuat kabut tersebut akan aktif jika nilai aktual kelembapan dibawah 85%, tetapi jika nilai aktual dari kelembapan diatas 85% maka pembuat kabut itu sendiri akan tidak aktif, pembuat kabut itu sendiri disebut *mistmaker*. Sedangkan lampu pijar itu sendiri akan hidup jika nilai temperatur aktual selisih dibawah nilai *set point* 1 derajat, tetapi nilai aktual temperatur diatas nilai *set point* maka lampu akan mati secara otomatis

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dengan menggunakan nilai *set point* yang berbeda-beda, dapat ditarik kesimpulan bahwa ketika nilai *set point* temperature 26 °C dan kelembapan 80%, kelembapan tidak dapat turun mencapai nilai *set point*, dikarenakan situasi tempat miniatur tersebut tidak kedab, menyebabkan berpengaruh nya nilai kelembapan aktual tidak bisa turun ke nilai *set point*, walaupun masih dalam batas range nilai toleransi yaitu sebesar 25% dari *set point*.

## V. KESIMPULAN

Miniatur *Control Room* Budidaya Jamur Tiram dapat membantu untuk mengontrol temperatur dan

kelembapan yang ada didalam ruangan minatur tersebut, agar tumpukan dan kelembapan tersebut dapat terjaga sesuai dengan *set point* yang dibutuhkan oleh tumbuh nya jamur tiram tersebut. miniatur *Control Room* Budidaya Jamur Tiram menggunakan Arduino Uno yang memproses data input analog dari sensor DHT 11 kemudian data akan diproses oleh Arduino Uno. *Mistmaker* akan aktif jika nilai aktual kelembapan dibawah 85%, tetapi jika nilai actual dari kelembapan diatas 85% maka *mistmaker* akan tidak aktif, sedangkan lampu pijar itu sendiri akan hidup jika nilai temperatur aktual selisih dibawah nilai *set point* 1 derajat, tetapi nilai aktual temperatur diatas nilai *set point* maka lampu akan mati secara otomatis. Untuk kipas sendiri akan tetap menyala tetapi kecepatannya akan berubah – rubah sesuai program *fuzzy logic* yang telah dibuat dan kecepatan itu bisa kita atur menggunakan *rotary encoder* berdasarkan *rules fuzzy logic* yang telah dibuat

Dimana miniatur ini menggunakan kontroler logika fuzzy. Logika kabur pengontrol dipasang di mikrokontroler Arduino untuk menghasilkan sinyal penggerak untuk pembuat kabut dan pendinginan fan berdasarkan sistem fuzzy inferensi Mamdani. Seperti pengontrol dirancang untuk menghasilkan suhu dan setpoint kelembapan masing-masing sekitar 15-35°C dan 50-90 %. Hasil percobaan menunjukkan bahwa settling time untuk mencapai rentang setpoint dari 1 menit 27 detik hingga 8 menit 10 detik tergantung pada kondisi awal suhu dan kelembapan.

#### UCAPAT TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih penulis haturkan kepada semua pihak terutama pihak Politeknik Jambi yang telah mendukung baik secara moral maupun secara materi

serta tidak lupa semua sivitas akademik yang turut serta membantu sehingga penelitian ini dapat selesai dilakukan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Deny Maulana, “Pengembangan Sistem Kumbung Jamur Dengan Nodemcu ESP8266 Menggunakan Metode Fuzzy Logic,” Universitas Buana Perjuangan Karawang, 2022.
- [2] F. R. S.Hadi, “Pengatur Suhu Dan Kelembapan Pada Miniatur Kumbung Jamur Tiram,” Surabaya, 2015.
- [3] A. Triyanto and N. K. Nurwijayanti, “Pengatur Suhu dan Kelembapan Otomatis Pada Budidaya Jamur Tiram Menggunakan Mikrokontroler ATmega16,” Jakarta, vol. 18, 2016.
- [4] F. Rusdi, “Rancang Bangun Kumbung Jamur Dengan Pengontrolan Suhu Dan Kelembapan Menggunakan Metode Fuzzy,” Padang, 2017.
- [5] Pradina Giashinta, “Alat Pengatur Suhu Kelembapan dan Monitoring Masa Panen Pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis Arduino Uno,” Universitas Negeri Yogyakarta, 2018.
- [6] Bayu Darmawan, “Analisis efektivitas Alat pengendali Kelembapan pada Kumbung Jamur Tiram Di Desa Dagang Kerawan Tanjung Morawa Kab.Deli Serdang,” Universitas Muhammadiyah Sumatera Selatan, 2019.
- [7] Nuzulul Septiana Devi, “Perancangan Sistem Kontrol Suhu dan Kelembapan Ruangan pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis Internet of Things,” Kediri, 2018.
- [8] Andika Abdullah, Dkk, “Model Pengaturan Suhu dan Kelembapan Pada Ruang Jamur Tiram Menggunakan Sensor DHT11 Dan Mikrokontroler Atmega328”. Jurnal, Bogor: Program Studi Ilmu Komputer FMIPA, Universitas Pakuan, 2019.