

## Rancang Bangun Alat Pengendali Suhu dan Kelembapan pada Kumbung Jamur Tiram Berbasis Arduino

Alifa Rahmawati<sup>1</sup>, Hari Purnama<sup>2</sup>, Robbert Adriaan<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40012  
E-mail : alifa.rahmawati.tlis19@polban.ac.id

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40012  
E-mail : haripoernama@gmail.com

<sup>3</sup>Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40012  
E-mail : robbertpht@gmail.com

### ABSTRAK

Pertumbuhan jamur tiram sangat tergantung pada faktor lingkungan seperti suhu dan kelembapan udara. Jamur tiram ideal dikembangkan di dataran tinggi karena kondisi lingkungannya sesuai dengan kebutuhan habitat hidupnya. Namun bukan berarti tidak bisa dibudidayakan di dataran rendah, tetapi diperlukan penguasaan teknik dan metode produksi terutama dalam pengaturan iklim mikro di dalam rumah jamur (kumbung).

Penelitian ini bertujuan untuk mempermudah pembudidaya dalam memantau dan mengontrol iklim kumbung jamur tiram sehingga jamur tiram dapat tumbuh dengan suhu 18° C - 23° C dan dengan kelembapan 80% - 85%.

Alat yang dibuat untuk memantau dan mengontrol suhu dan kelembapan ruangan budidaya jamur ini menggunakan sensor DHT-22 berbasis arduino. Alat ini memiliki output yaitu *humidifier* dan *mist nozzle*.

Setelah dilakukan pengujian, *dehumidifier* dan *mist nozzle* mampu menjaga kelembapan di kisaran 80% sampai 85%. Saat kelembapan mencapai 90% yaitu batas toleransi atas kelembapan kumbung jamur tiram *dehumidifier* menyala dan dalam 10 menit mampu menurunkan kelembapan sebanyak 4%. Sedangkan saat kelembapan mencapai 74,9% (batas toleransi bawah 75%) *mist nozzle* menyala dan dalam 3 menit mampu menaikkan kelembapan sebanyak 5,1%.

Kata Kunci

jamur tiram; monitoring; kelembapan; suhu

### 1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan jamur tiram sangat tergantung pada faktor lingkungan seperti suhu dan kelembapan udara. Jamur tiram sangat ideal untuk dikembangkan di daerah dataran tinggi karena kondisi lingkungan yang sudah sesuai dengan kebutuhan habitat hidupnya. Namun bukan berarti tidak bisa dibudidayakan di daerah dataran rendah, yang paling penting adalah diperlukannya penguasaan teknik dan metode produksi terutama dalam pengaturan iklim mikro di dalam rumah jamur (kumbung).

Secara sederhana pengaturan iklim mikro di dalam kumbung pada saat cuaca panas dapat dilakukan dengan cara pengkabutan menggunakan *mist nozzle*. Sedangkan untuk mengurangi kelembapan bisa menggunakan *dehumidifier*. Namun karena keterbatasan petani dalam melakukan peninjauan kondisi

iklim mikro di dalam kumbung, maka perlakuan seperti pengkabutan hanya dilakukan pada waktu pasca panen saja dan untuk pengaturan kelembapan belum bisa diatur secara manual. Hal ini menyebabkan hasil panen jamur tidak sesuai dengan target panen karena pada kondisi cuaca tertentu bisa menyebabkan gagal panen.

Maka dari itu, diperlukan suatu alat yang dapat mengendalikan suhu dan kelembapan jamur tiram agar dapat tumbuh dengan baik. Kemudian saat terdeteksi adanya perubahan suhu atau kelembapan yang tidak sesuai dengan parameter pertumbuhan jamur, maka secara otomatis alat tersebut akan berkerja untuk mengembalikan kondisi suhu dan kelembapan ke dalam parameter pertumbuhan jamur yang ideal sehingga

dapat menghasilkan kualitas yang baik dari jamur tiram tersebut.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kajian Pustaka

Merujuk pada penelitian Jamalga Kurniawan yang berjudul Rancang Bangun *Smartgrowing* Jamur Tiram Berdasarkan Kontrol Suhu dan Kelembaban Berbasis *Android* bahwa hal yang harus diperhatikan dalam budidaya jamur tiram adalah aspek lingkungan seperti suhu dan kelembapan. Kumbung jamur tiram harus dibuat semirip mungkin dengan habitat aslinya. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun Pengendalian suhu dan kelembaban berbasis android sebagai alternatif solusi untuk meningkatkan hasil panen dan efisiensi kinerja petani.

Pada penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) yaitu metode yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk tertentu sebagai pengembangan yang sudah ada dan menguji produk tersebut. Pengujian ini meliputi pengujian komponen, fungsi rancang bangun keseluruhan, Hasil penggunaan alat.

Hasil penelitian bahwa jarak konektivitas bluetooth HC-05 maksimal jarak 10 meter dalam kondisi terhalang maupun tidak terhalang, selisih pembacaan sensor DHT11 dengan HTC2 suhu 0,6 °C dan kelembaban 24,7%, kinerja aplikasi SmartGrowing secara manual berfungsi dan secara otomatis berfungsi bisa menstabilkan suhu 21-28°C dan kelembaban 80-95%, dan pertumbuhan jamur tiram menggunakan alat SmartGrowing tumbuh lebih cepat selama 37 hari dan mempunyai berat 312,4 gram. Berdasarkan uji kelayakan rancang bangun ini layak diimplementasikan sebagai sistem yang murah, efektif, dan efisien untuk meningkatkan hasil panen dengan persentase kelayakan 85,8% dengan kategori sangat layak. [1]

Merujuk pada penelitian Pradina Giashinta dengan judul Alat Pengatur Suhu Kelembaban Dan Monitoring Masa Panen Pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis Arduino Uno. Tujuan proyek akhir Alat Pengatur Suhu Kelembaban dan Monitoring Masa Panen pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis Arduino Uno Alat terdiri dari 4

bagian pokok, yaitu: sensor suhu DHT 11, mikrokontroler Arduino Uno, sensor kelembaban tanah, dan RTC. Berdasarkan pengujian Alat Pengatur Suhu Kelembaban dan Monitoring Masa Panen pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis Arduino Uno telah berfungsi sesuai yang diharapkan. Sensor DHT11 mampu mendeteksi suhu udara pada alat dan soil moisture sensor mampu mendeteksi kelembaban tanah. Pompa akan menyala pada kelembaban kurang dari 60% dan akan otomatis mati pada kelembaban lebih dari 60%. [2]

Merujuk pada penelitian Zaida, Irfan Ardiansah, dan Muhammad Ansyari Rizky melakukan penelitian Rancang Bangun Alat Pengendali Suhu Dan Kelembaban Relatif Pada Rumah Kaca Dengan Informasi Berbasis Web dengan cara merancang alat pengendali suhu dan RH secara otomatis, merancang sistem monitoring melalui website, dan dapat menurunkan suhu dan meningkatkan RH. Penelitian ini menggunakan metode rekayasa. Hasil penelitian membuktikan bahwa alat pengendali suhu dan RH dapat menyalakan pompa fog cooling system secara otomatis. Website dapat menampilkan data monitoring. Jika intensitas cahaya matahari di luar rumah kaca (So) lebih besar dari 800 Wm<sup>-2</sup>, suhu dapat diturunkan di bawah 35 °C dan RH dapat dinaikkan di atas 60%. Jika So 400 Wm<sup>-2</sup> – 800 Wm<sup>-2</sup> dan lebih kecil dari 400 Wm<sup>-2</sup>, suhu tidak dapat diturunkan di bawah 30 oC, tetapi RH dapat dinaikkan di atas 60%. [3]

### 2.2 Dasar Teori

#### 2.2.1 Kondisi Ideal Kumbung Jamur Tiram

Suhu merupakan suatu besaran yang menunjukkan seberapa panas sebuah benda atau lingkungan. Semakin tinggi suhu sebuah benda atau suatu lingkungan, maka semakin panas benda atau lingkungan tersebut. Suhu ideal untuk pertumbuhan jamur tiram adalah 18° C sampai 23° C. Sedangkan kelembaban adalah konsentrasi uap air yang ada di udara. Kelembaban udara menggambarkan kandungan uap air di udara yang dapat dinyatakan sebagai kelembaban mutlak (kelembaban relatif / RH). Kelembaban ideal untuk pertumbuhan jamur tiram adalah 80% sampai 85%. Kelembaban udara berbanding terbalik dengan suhu udara. Semakin tinggi suhu udara, maka kelembaban udaranya semakin kecil. Hal ini

dikarenakan tingginya suhu udara akan terjadi presipitasi (pengembunan) molekul.

### 2.2.2 Wemos D1 R32

Menurut Dian M. P. (2017:3) Wemos merupakan suatu modul perangkat elektronik yang dapat digunakan dengan arduino berbasis pada ESP8266 sehingga modul ini sering digunakan untuk membuat suatu project yang khusus menggunakan konsep IoT. Wemos berbeda dari modul Wi-Fi yang lainnya, ini dikarenakan wemos dilengkapi dengan mikrokontroler yang dapat diprogram melalui serial port sehingga wemos dapat diprogram tanpa ada modul tambahan untuk melengkapinya. Wemos ditunjukkan pada gambar 2.1.



Gambar 1 Wemos D1 R32

### 2.2.3 Solid State Relay

*Solid State Relay* adalah perangkat switching elektronik yang menyala atau mati ketika tegangan eksternal (AC atau DC) diterapkan di terminal kontrolnya. *Solid State Relay* melayani fungsi yang sama seperti relai elektromekanis, tetapi karena elektronik *solid-state* tidak mengandung bagian yang bergerak dan memiliki masa kerja yang lebih lama. *Solid State Relay* ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2 Solid State Relay

### 2.2.4 Sensor DHT-22

DHT-22 atau AM2302 adalah sensor suhu dan kelembapan, sensor ini memiliki keluaran berupa sinyal digital dengan konversi dan perhitungan dilakukan oleh MCU 8-bit terpadu. Sensor ini memiliki kalibrasi akurat dengan kompensasi suhu ruang penyesuaian dengan nilai koefisien tersimpan dalam memori OTP terpadu. Sensor DHT22 memiliki rentang pengukuran suhu dan kelembapan yang luas, DHT22 mampu mentransmisikan sinyal keluaran melewati kabel hingga 20 meter sehingga sesuai untuk ditempatkan di mana saja. DHT 22 ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3 Sensor DHT-22

### 2.2.5 Mist Nozzle

*Mist Nozzle* digunakan sebagai output yang mengeluarkan embun air untuk menurunkan suhu dan menaikkan kelembapan. *Mist Nozzle* ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4 Mist Nozzle

### 2.2.5 Dehumidifier

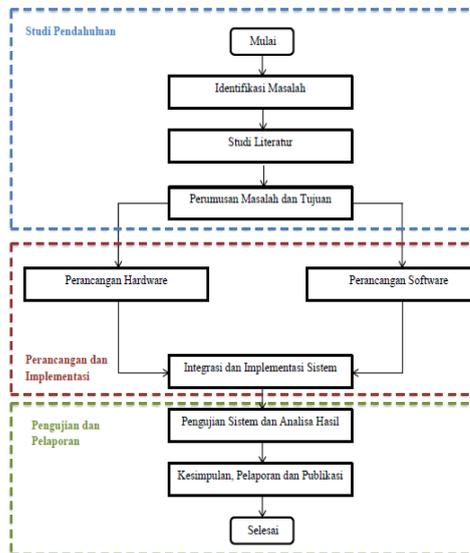
*Dehumidifier* digunakan sebagai output yang menarik udara untuk menaikkan suhu. *Dehumidifier* ditunjukkan pada gambar 5.



Gambar 5 Dehumidifier

### 3. METODE PENELITIAN

Diagram alir menjelaskan urutan proses yang dilakukan penulis dalam menyelesaikan penelitian. Urutan proses penyelesaian penelitian dimulai dengan identifikasi masalah, dilanjut studi literatur, perumusan masalah dan tujuan, perancangan hardware dan software, integrasi dan implementasi sistem, pengujian sistem, analisa hasil, pengambilan kesimpulan, pelaporan dan publikasi. Diagram alir metode penelitian dapat dilihat pada gambar 6.



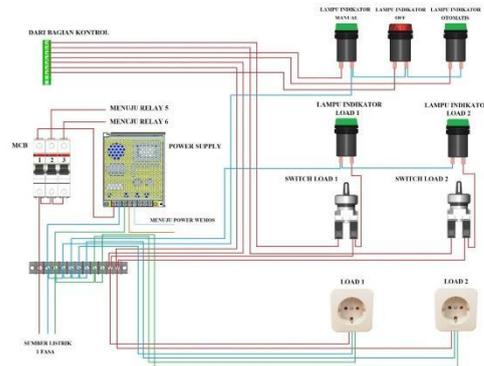
Gambar 6 Diagram Alir Metode Penelitian

## 4. DESAIN

### 4.1 Perancangan Rangkaian Daya

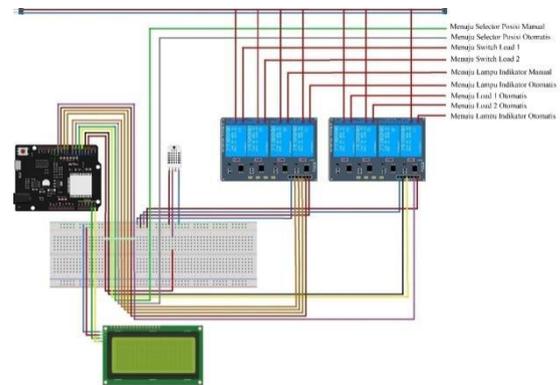
Perancangan rangkaian daya untuk menghubungkan rangkaian kontrol ke tegangan 220 Volt. Sumber masuk ke MCB,

lalu dari MCB masuk ke power supply untuk mengubah menjadi tegangan DC. Dari power supply masuk ke rangkaian kontrol. Dari bagian kontrol untuk yang mode manual ke selector switch terlebih dahulu, sedangkan untuk mode otomatis langsung ke beban. Beban 1 adalah dehumidifier dan beban 2 adalah mist nozzle. Gambar perancangan daya ditunjukkan oleh gambar 7.



Gambar 7 Perancangan Rangkaian Daya

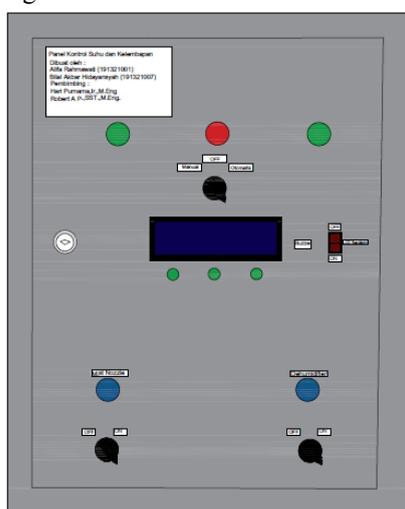
### 4.2 Perancangan Rangkaian Kontrol



Gambar 8 Perancangan Rangkaian Kontrol

Perancangan rangkaian kontrol di mulai dari Arduino menuju ke relai, DHT 22, dan LCD. Perancangan rankaian kontrol ditunjukkan oleh gambar 8.

Perancangan desain alat merupakan perancangan konstruksi panel kontrol dan monitor iklim kumbung budidaya jamur tiram. Didalam konstruksi panel tersebut dijelaskan tata letak dari komponen yang digunakan di dalam panel yang dapat diperasikan secara manual maupun otomatis. Panel yang digunakan memiliki ukuran tinggi 50cm, panjang 40cm dan lebar 18cm. Desain dari konstruksi panel dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9 Konstruksi Panel

#### 4.3 Prinsip Kerja

Alat ini berupa panel yang memiliki sistem kontrol dan monitor. Pada panel ini terdapat sebuah LCD yang membantu pengguna mengontrol suhu dan kelembapan pada kumbung jamur tiram, dan alat kontrol seperti *selector switch* yang terhubung ke *output* berupa *mist nozzle* untuk memberi kelembapan dan *dehumidifier* untuk mengurangi kelembapan.

Sensor yang digunakan untuk mendeteksi suhu dan kelembapan kumbung budidaya jamur tiram adalah DHT-22. Informasi yang diterima sensor berupa suhu dan kelembapan kemudian ditampilkan pada LCD.

Panel monitor dan kontrol iklim kumbung jamur tiram ini dapat dioperasikan secara manual dan otomatis dengan operasi langsung dari panel. Saat mode otomatis, jika suhu dan kelembapan kumbung jamur

tiram tidak sesuai dengan parameter ideal pertumbuhan jamur tiram maka output akan bekerja secara otomatis. Contohnya kelembapan ideal jamur tiram adalah 80%-85%. Saat kelembapan udara di kumbung jamur tiram hanya mencapai 75% maka *mist nozzle* akan bekerja menyemprotkan kabut ke kumbung jamur tiram. *Mist nozzle* akan berhenti bekerja setelah kelembapan udara kumbung jamur tiram sudah sesuai dengan parameter. Saat mode manual, petani dapat melihat informasi iklim kumbung budidaya jamur tiram melalui LCD. Apabila suhu atau kelembapannya tidak sesuai maka petani dapat mengoperasikan *mist nozzle* atau *dehumidifier* secara manual dengan cara mengubah posisi tuas *selector switch* untuk *mist nozzle* atau *dehumidifier* ke posisi ON.

#### 5. DATA HASIL PENGUJIAN

##### 5.1 Langkah Pengujian

1. Siapkan seluruh komponen yang dibutuhkan.
2. Posisikan sensor DHT-22, mist nozzle dan dehumidifier di titik yang sudah ditentukan.
3. Hubungkan sumber ke tegangan 220 Volt.
4. Nyalakan MCB utama, MCB beban 1 dan MCB beban 2.
5. Kemudian pada LCD akan muncul titik 3 selanjutnya WiFi terhubung, selanjutnya akan muncul judul alat, dan terakhir akan muncul titik satu.
6. Setelah muncul titik satu, lalu on kan swich 5 volt untuk relai.
7. Panel siap dioperasikan. Ubah posisi selector switch 3 posisi ke posisi "Auto". Lampu indikator mode otomatis akan menyala.
8. Pada LCD akan muncul suhu dan kelembapan kumbung jamur yang menjadi tempat uji coba.
9. Catat hasil pengujian saat kondisi pagi hari, siang hari, sore hari dan malam hari dan periksa apakah beban bekerja ketika suhu dan kelembapan tidak sesuai parameter.

##### 5.2 Hasil pengujian

Data hasil pengujian tersaji dalam tabel 1.

Tabel 1 Data Hasil Pengujian

No.	Waktu	Suhu	Kelembapan	Ket.
-----	-------	------	------------	------

1	08.01-10.00	23°	81,5%	Sesu Param
2	10.01-12.00	25,4°	83,7%	Sesu Param
3	12.01-14.00	22,2°	81%	Sesu Param
4	14.01-06.00	18,9°	86%	Kelemt ting; dehumidifier beke
12	06.01-08.00	21°	84,7%	Sesu param

Saat kondisi normal pada pukul 06.00 WIB – 14.00 WIB kelembapan berada pada kondisi ideal karena faktor cuaca (adanya cahaya matahari), pukul 14.00 WIB -16.00 WIB kondisi kelembapan kurang ideal karena cahaya matahari mulai berkurang sehingga kondisi menjadi lebih dingin dan lembap, sedangkan pukul 16.00 WIB-05.00 WIB suhu dan kelembapan jauh dari ideal. Suhu awal dan kelembapan awal ketika sensor didekatkan ke es batu yaitu 17,2° dan 90%, hasil pengujian alat mampu menurunkan kelembapan seperti ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2 Pengujian Menggunakan Es Batu

N o	Waktu (Menit)	Suhu (°)	Kelembapan(%)
1	1	17,2	90
2	2	17,4	88,9
3	3	17,8	88,1
4	4	18,3	87,5
5	5	18,5	86,7
6	6	18,8	85,9
7	7	19	85

Suhu awal dan kelembapan awal ketika sensor didekatkan ke lilin yaitu 25° dan 74,9%, hasil pengujian alat mampu menaikkan kelembapan seperti ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3 Pengujian Menggunakan Lilin

N o	Waktu (Menit)	Suhu (°)	Kelembapan(%)
1	1	23,9	77
2	2	23,7	79
3	3	23,6	80

Analisa Pengujian:

1. Kelembapan mampu diturunkan oleh dehumidifier selama 7 menit ke kondisi

ideal (85%) dari kelembapan yang melebihi parameter (90,2%)

2. Kelembapan mampu dinaikkan oleh mist nozzle selama 3 menit ke kondisi ideal (80%) dari kelembapan yang kurang dari parameter (74,9%)
3. Penentuan spesifikasi dehumidifier penting untuk menurunkan kelembapan. Selain itu jumlah dehumidifier yang digunakan pun berpengaruh pada kecepatan menurunkan kelembapan dan menaikkan suhunya.
4. Jumlah mist nozzle berpengaruh dalam menaikkan kelembapan. Semakin banyak mist nozzle yang digunakan maka akan semakin cepat kelembapannya meningkat dan semakin cepat suhunya menurun.

#### KESIMPULAN

Alat yang dibuat dapat memantau suhu dan kelembapan kumbung jamur tiram melalui LCD yang ada pada panel. Selain itu, alat yang dibuat dapat mengendalikan suhu dan kelembapan kumbung jamur tiram agar tetap pada kisaran suhu 18°-23° dan kelembapan tetap pada kisaran 80%-85%. Alat tersebut juga dilengkapi dengan dua mode pengendalian yaitu manual dan otomatis yang sudah dirancang pada Wemos D1 R32. Dehumidifier dan mist nozzle mampu menjaga kelembapan di kisaran 80% sampai 85%. Saat kelembapan mencapai 90% yaitu batas toleransi atas kelembapan kumbung jamur tiram dehumidifier menyala dan dalam 10 menit mampu menurunkan kelembapan sebanyak 4%. Sedangkan saat kelembapan mencapai 74,9% (batas toleransi bawah 75%) mist nozzle menyala dan dalam 3 menit mampu menaikkan kelembapan sebanyak 5,1%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Kurniawan, "Rancang Bangun Smartgrowing Jamur Tiram Berdasarkan Kontrol Suhu dan Kelembapan Berbasis Android," Tugas Akhir Sarjana, 2019
- [2] P. Giashinta, "Alat Pengatur Suhu Kelembapan dan Monitoring Masa Panen Pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis Arduino Uno," Tugas Akhir Sarjana, 2018
- [3] Zaida, I. Ardiansyah, and M. A. Rizky, "Rancang Bangun Alat Pengendali Suhu dan Kelembapan

- Relatif pada Rumah Kaca dengan Informasi Berbasis Web,” Jurnal Teknotan vol. 11, no. 1, 2017
- [4] S. Waluyo, R. E. Wahyono, B. Lanya, and M. Telaumbanua, “Pengendalian Temperatur dan Kelembaban dalam Kumbung Jamur Tiram (*Pleurotus* sp) Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler,” *agriTECH*, vol. 38, no. 3, p. 282, 2019.
- [5] M. Ghozali, “Aplikasi Arduino Untuk Kontrol Serta Monitoring Suhu dan Kelembaban Kumbung Jamur Kuping,” Thesis, UNISNU, 2021
- [6] M. Wardhani, S. Hadi, and J. Budiarto, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Udara Berbasis Wireless Sensor Network (WSN),” Bachelor Thesis, Universitas Bumigora, 2020