



Perancangan Sistem Kontrol Suhu dan Monitoring Serta Kelembapan Kumbung Jamur Tiram Menggunakan Mist Maker Berbasis IoT (Internet of Thing)

Abdul Harris¹, Chindra Saputra², Zulfi Karman³, Pareza Alam Jusia⁴

^{1,2,3,4}Fakultas Ilmu Komputer, ^{1,4}Program Studi Teknik Informatika, ²Program Studi Sistem Komputer, ³Program Studi Sistem Informasi, Universitas Dinamika Bangsa, Jl. Jendral Sudirman, Thehok, Jambi 36138, Indonesia.

ABSTRACT

One of the consumption mushrooms with high nutritional value is Oyster mushroom (*Pleurotus* sp). There is a lot of nutritional content in the mushrooms, the temperature and humidity of the air also affect the development in cultivating oyster mushrooms. Meanwhile, during the growth period of the fruiting body (production period) the optimal temperature is 22-25°C with 80-90% humidity. Currently, to measure humidity and temperature, mushroom farmers still use a hygrometer, but to see the measurement numbers, they must enter the oyster mushroom kumbung because the hygrometer must be placed inside the kumbung. In fact, most mushroom farmers do not use any technological tools, they only think about the temperature and humidity in the kumbung. To maintain the temperature value is still natural or depending on the weather, while to maintain the humidity of the kumbung room, it is done by spraying water on the floor of the kumbung room in the morning using a hose. So that temperature and humidity are continuously monitored and controlled, a temperature control system and monitoring and humidity are made using an IoT (Internet of Thing)-based mist maker. With this system, better results are expected in overcoming the problem of measuring humidity and air temperature around this fungus.

Keywords: Mist Maker; Oyster mushroom; dht22; esp8266; temperature and humidity.

ABSTRAK

Salah satu jamur konsumsi yang bernilai gizi tinggi adalah Jamur tiram (*Pleurotus* sp). Banyak sekali terdapat kandungan gizi pada jamur tsb, suhu dan kelembapan udara juga mempengaruhi perkembangan dalam membudidaya jamur tiram. Sedangkan pada masa pertumbuhan tubuh buah (masa produksi) suhu optimal setingkat 22-25°C dengan kelembapan 80-90%. Saat ini Untuk mengukur kelembapan dan suhu petani jamur masih menggunakan alat ukur hygrometer, namun untuk melihat angka pengukuran harus masuk kedalam kumbung jamur tiram karena hygrometer harus diletakan di dalam kumbung. Bahkan sebagian besar petani jamur tidak menggunakan alat teknologi apapun, mereka hanya mengira-ngira saja suhu dan kelembapan yang ada didalam kumbung. Untuk menjaga nilai suhu masih alami atau tergantung pada cuaca sedangkan untuk menjaga kelembapan ruangan kumbung dilakukan dengan cara penyemprotan air pada lantai ruangan kumbung di pagi hari menggunakan selang. Agar suhu dan kelembapan terus terpantau serta dapat dikontrol maka dibuatlah sebuah sistem kontrol suhu dan monitoring serta kelembapan menggunakan mist maker berbasis IoT (Internet of Thing). Dengan adanya sistem ini diharapkan hasil yang lebih baik dalam mengatasi masalah pengukuran kelembapan dan suhu udara sekitar Jamur ini.

Keywords: *mist maker*, Jamur Tiram, dht22, suhu dan kelembapan.

1. PENDAHULUAN

Salah satu jamur konsumsi yang bernilai gizi tinggi adalah Jamur tiram (*Pleurotus* sp). Kandungan gizi yang terdapat di dalam jamur ini yang sangat bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Rata-rata kandungan protein dari jamur tiram adalah 10-30%. Jamur dapat dicerna oleh tubuh manusia berkisar antara 71-90% [1],[2].

Suhu yang dibutuhkan dalam masa inkubasi jamur adalah antara 25-28°C dengan kelembapan sekitar 70%. Sedangkan pada masa pertumbuhan tubuh buah (masa produksi) suhu optimal setingkat 22-25°C dengan kelembapan 80-90% [3]. Usaha budidaya jamur tiram di Indonesia sedang maraknya, sebagai contoh di desa Muhajirin, Jambi Luar Kota, Muara Jambi ternyata teknologi yang digunakan masih sangat sederhana, padahal banyak faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan jamur tiram. Untuk mengukur kelembapan dan suhu petani jamur masih menggunakan alat ukur hygrometer, namun untuk melihat angka pengukuran harus masuk kedalam kumbung jamur tiram karena hygrometer harus diletakan di dalam kumbung. Bahkan kebanyakan petani tidak menggunakan alat teknologi apapun, mereka hanya mengira-ngira saja suhu dan kelembapan yang ada didalam kumbung. Untuk menjaga nilai suhu masih alami atau tergantung pada cuaca sedangkan untuk menjaga kelembapan ruangan kumbung dilakukan dengan cara membasahi lantai dengan air menggunakan selang.

Pada penelitian [4] dimana pada penelitian ini menghasilkan sebuah alat yang dapat membaca kelembapan menggunakan DHT11, jika kondisi kelembapan kumbung mencapai 65%, maka esp8266 akan mengaktifkan relay dan menyalakan mesin pompa DC dan nozzle menyemprotkan embun. Jika kelembapan mencapai 80% maka esp8266 akan mematikan pompa DC. Sedangkan pada penelitian [5] menghasilkan sebuah prototype sistem monitoring nirkabel yang mampu menjaga nilai suhu dan kelembapan jamur tiram sesuai dengan kebutuhan jamur yaitu suhu 22-26°C dan kelembapan 80-90%.

Melihat kurang efisiennya cara dan peralatan yang digunakan untuk mendapatkan data-data nilai suhu dan kelembapan yang dapat mempengaruhi pertumbuhan jamur tiram maka akan lebih mudah apabila factor-faktor tersebut dapat dimonitoring dan dikontrol secara digital serta melihat penelitian terdahulu maka, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian Sistem Kontrol Suhu dan Monitoring Serta Kelembapan Kumbung Jamur Tiram Menggunakan Mist Maker Berbasis IoT (*Internet of Thing*)”.

1.1. Tujuan Penelitian

Adapun Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Merancang alat sistem kontrol dan monitoring suhu ruangan kumbung jamur tiram menggunakan *mist maker*.
- b. Mengidentifikasi penggunaan *mist maker* dalam sebuah kumbung secara maksimal.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistem Kontrol

Sistem tidak dibatasi hanya untuk sistem fisik saja. Namun konsep sistem dapat digunakan dalam gejala yang abstrak dan dinamis. Sistem kontrol adalah kombinasi dari beberapa komponen yang bekerja bersama-sama secara timbal balik dan membentuk konfigurasi sistem yang memberikan hasil yang dikehendaki. Hasil ini sering dinamakan sebagai tanggapan sistem (*system response*)[6].

2.2. Jamur Tiram

Jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) merupakan salah satu jenis jamur kayu yang dapat dikonsumsi termasuk dalam kelompok Basidiomycota dan kelas Homobasidiomycota. Namun jamur tiram diberikan karena bentuk tudung jamur agak membulat, lonjong dan melengkung menyerupai cangkang tiram (*ostreatus*) sedangkan pertumbuhan tangkai jamur yang menyamping disebut *Pleurotus*. *Pleurotus* tergolong saprofit yang tumbuh pada kayu dan di alam bebas *pleurotus* dapat hidup pada jaringan tumbuhan berkayu yang masih hidup atau yang sudah mati[7].



Gambar 1. Jamur Tiram Putih

2.3. Kelembapan

Udara di dalam lingkungan yang normal selalu menjaga kelembapan. Banyaknya molekul air di udara pada kenyataannya dapat berubah-ubah, kondisi yang dirasakan bisa terjadi seperti di suatu padang pasir atau didaerah tropis dengan tingkat kelembapan yang tinggi. Sehingga secara matematis kelembapan relatif (RH) didefinisikan sebagai perbandingan antara tekanan uap air parsial dengan tekanan uap air jenuh. Untuk mendapat besarnya berupa persen maka perbandingan tadi di kali 100%.

2.4. Analisis Kebutuhan Sistem

Proses ini dilakukan dengan pengumpulan data dengan melakukan observasi pada petani jamur di desa Muhajirin.

a) Perangkat keras yang dibutuhkan.

1. IC LM7812

Pada rancangan rangkaian alat dari penelitian penulis terdiri dari rangkaian regulator 12v sebagai output tegangan ke modul NodeMCU, kipas DC dan sensor. Rangkaian regulator 12v menggunakan LM7812.

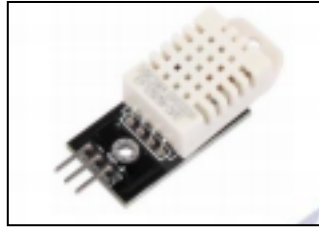


Gambar 2. IC LM7812

2. Sensor DHT22

Sensor yang dapat mendeteksi suhu dan kelembapan yang terdiri dari 2 bagian yaitu dari sensor kelembapan kapasitif dan thermistor ialah Sensor DHT22. Sensor ini sudah menggunakan cip mikro untuk mengendalik

keluaran sinyal digitalnya jadi tidak lagi memerlukan rangkaian pengendali sinyal dan ADC[8]. Agar alat dapat membaca suhu serta kelembapan pada kumbung jamur, maka diperlukan sebuah sensor DHT22. Sensor ini akan bekerja di dalam kumbung jamur untuk mendeteksi suhu dan kelembapan kumbung, data yang didapat oleh sensor nantinya akan di ke modul NodeMCU ESP8266.



Gambar 3. Sensor DHT22

3. Mist Maker dan Kipas DC

Untuk mengubah air menjadi embun digunakan alat mist maker, air yang telah berubah menjadi embun akan di kumpulkan di dalam sebuah tempat dan nantinya akan diteruskan kedalam kumbung jamur menggunakan kipas DC disalurkan melalui selang paralon. Mist maker langsung dikontrol oleh NodeMCU ESP 8266 dengan menggunakan relay sebagai switch ke arus 220 Volt[9].



Gambar 4. Mist Maker dan Kipas DC

4. Relay

Relay adalah saklar (Switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen electromechanical (Elektromanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (*Coil*) dan mekanika (seperangkat kotak switch/saklar). Fungsi relay pada alat yaitu untuk mengaktifkan dan mematikan elemen pemanas[10],[11].



Gambar 5. Relay

5. Modul NodeMCU ESP 8266

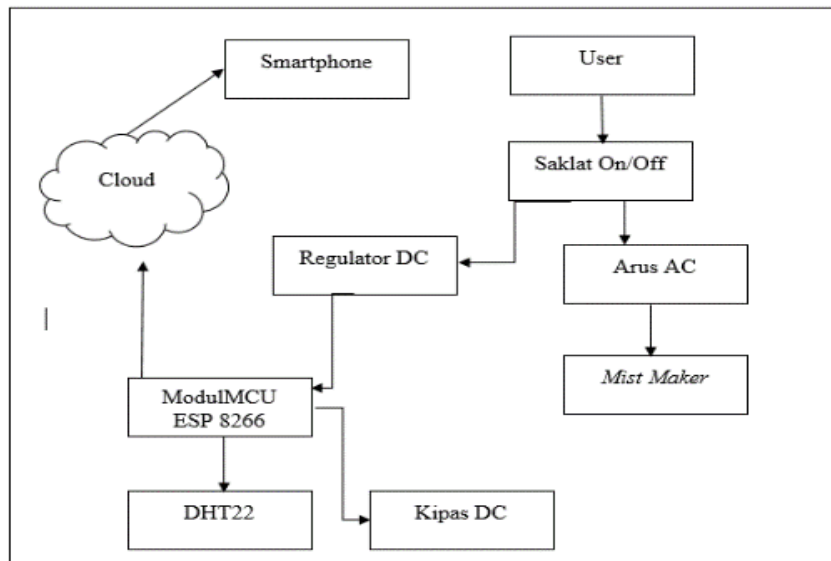
NodeMCU adalah sebuah board elektronik yang berbasis chip ESP8266 dengan kemampuan menjalankan fungsi mikrokontroler dan juga koneksi internet (WiFi). Terdapat beberapa pin I/O sehingga dapat dikembangkan menjadi sebuah aplikasi monitoring maupun controlling pada proyek IOT[12]. NodeMCU merupakan sebuah platform IoT yang bersifat opensource dan Sebagai board yang mempackage ESP8266 ke dalam sebuah board yang sudah terintegrasi dengan berbagai feature selayaknya mikrokontroler dan kapasitas akses terhadap WiFi dan juga chip komunikasi yang berupa USB to serial[13]. Pada alat ini dibutuhkan sistem kontrol yang berfungsi untuk mengontrol perangkat dari alat tersebut. Yang mana pada alat ini menggunakan Modul NodeMCU ESP8266 sebagai kontrol semua komponen pendukungnya.



Gambar 6. Modul NodeMCU ESP8266

2.5. Blok Diagram Sistem Alat

Blok diagram merupakan sistem yang saling terhubung, karena perangkat akan bekerja jika semua perangkat yang dirancang telah terhubung. Pada sistem ini modul NodeMCU ESP8266 sebagai pusat kendali utama yang dihubungkan dengan komponen – komponen pendukung lainnya. Setelah mendapatkan nilai dari sensor maka nilai tersebut akan ditampilkan ke dalam web yang nantinya dapat dilihat oleh user melalui web. Blok diagram dapat dilihat pada gambar 7:



Gambar 7. Blok Diagram

Dari gambar 7 dapat dilihat pertama user mengaktifkan alat dengan menekan sakelar pada alat, dimana arus akan mengalir pada alat sehingga seluruh komponen pada alat akan aktif. Pada system ini Modul NodeMCU EPS8266 adalah sebagai otaknya dari semua komponen yang terhubung, Modul akan mendapatkan nilai suhu dan kelembapan dari sensor DHT22 yang nilai tersebut akan dikirimkan ke user melalui web, selain itu nilai akan diolah yang mana jika suhu dan kelembapan tidak sesuai yang kita inginkan maka modul akan mengintruksikan kipas DC untuk mendorong embun yang di hasilkan oleh mist maker ke dalam kumbung jamur.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Ada beberapa tahapan yang dilakukan oleh peneliti dalam melakukan penelitiannya supaya apa yang dikerjakan dilakukan secara teratur, sistematis dan terstruktur.

1. Rumusan Masalah
Peneliti melakukan perumusan masalah-masalah yang akan di bahas sesuai dengan tema penelitian. Bagain ini sangatlah penting, dengan melakukan perumusan ini diharapkan peneliti dapat melaksanakan penelitiannya dengan jelas dan terarah sesuai dengan temanya atau tidak keluar dari pokok bahasan penelitian.
2. Studi Literatur
Setelah melakukan rumusan masalah maka selanjutnya peneliti akan melakukan Studi literatur. Dimana langkah ini peneliti akan mencari data-data yang berkaitan dengan tema penelitian seperti buku, jurnal-jurnal dan sebagainya. Setelah data telah terkumpul maka data tersebutlah yang akan digunakan oleh peneliti sebagai rujukan dalam membuat sistem di penelitian ini.
3. Pengumpulan Data
Sebagai bahan pendukung dalam penelitian ini selanjutnya peneliti melakukan pengambilan data dari buku-buku mengenai cara menjalankan microcontroller, dasar-dasar elektronika, buku tentang jamur tiram dan sensor suhu serta kelembapan. Data-data tersebut akan digunakan oleh peneliti sebagai acuan dalam membuat sistem monitoring dan control suhu serta kelembapan.
4. Perancangan Sistem
Pada tahap ini, dilakukan penentuan penggunaan software dan hardware. Raspbery pi digunakan untuk sebagai penolahan datanya, untuk membaca suhu serta kelembapan digunakan alat DHT22 sedangkan untuk menghasilkan embun yang berguna untuk melembapkan dan menurunkan suhu ruangan di gunakan mist maker.
5. Pengujian Sistem
Selanjutnya tahapan pengujian sistem. Pengujian dapat dilakukan setelah memastikan bahwasannya alat telah selesai di buat baik mekatronikanya dan bentuk fisiknya. Pengujian sistem bertujuan untuk memastikan bahwa alat yang dirancang mampu berjalan sesuai dengan yang direncanakan oleh peneliti.
6. Penulisan Laporan Akhir Penelitian
Tahapan akhir dari metode penelitian ini adalah membuat laporan akhir penelitian sesuai dengan hasil dari penelitian. Laporan ini harus bersifat rasional dikarenakan akan menjadi bahan referensi keilmuan di bidanya.

3.1. Kerangka Kerja Penelitian

Adapun langkah-langkah kerja penelitian ini adalah sebagai berikut :

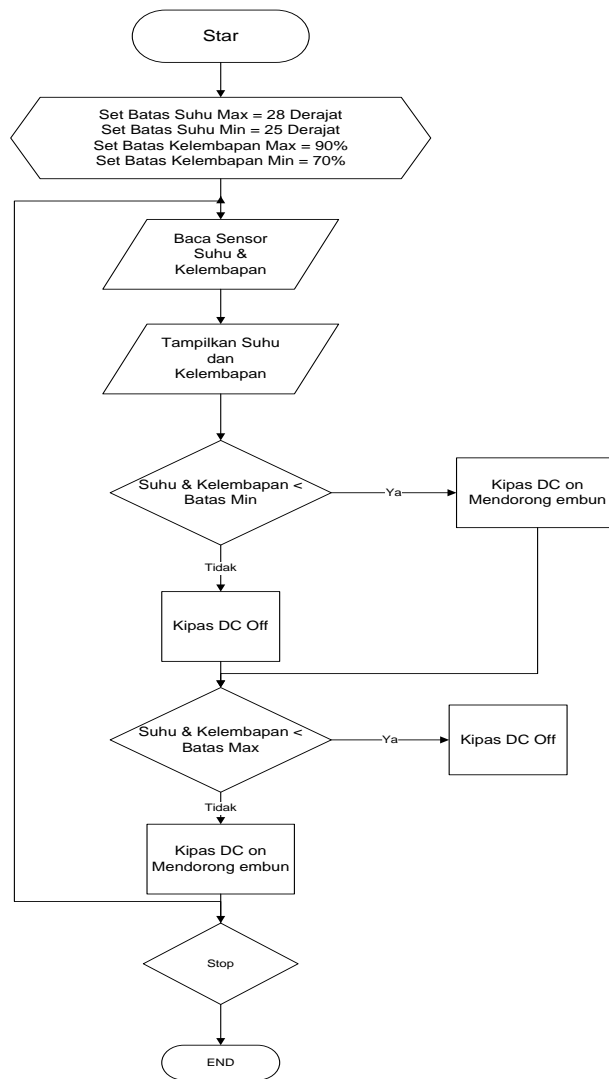


Gambar 8. Kerangka Penelitian

1. Identifikasi Masalah
Pada tahap ini adalah penulis melakukan identifikasi masalah-masalah yang terjadi sebelum melakukan penelitian agar menjadi dasar untuk kualitas sebuah penelitian.
2. Studi Literatur
Pada tahapan studi literature yang dilakukan peneliti adalah mempelajari data-data yang berhubungan dengan topik penelitian. Data yang didapat pada tahapan ini akan digunakan sebagai acuan untuk merancang serta mengimplementasikan alat monitoring dan kontrol suhu kelembapan menggunakan *mist maker*.
3. Pengumpulan Data
Pada tahapan pengumpulan data penulis melakukan pengumpulan seluruh data dan informasi mengenai teori tentang jamur tiram, teori tentang modul esp8266, teori tentang elektronika dasar serta teori tentang system monitoring dan control suhu.
4. Perancangan Alat
Pada tahap ini, dilakukan penentuan penggunaan *software* dan *hardware*. Dalam perancangan *hardware* ini fisik alat akan dirancang dan juga dilakukan perancangan rangkaian elektronika, yang terbagi menjadi beberapa bagian antara lain yaitu mikrokontroler yang terhubung ke masing-masing komponen. Pada tahap akhir perancangan dilanjutkan dengan merancang alur kerja dan logika program yang dijalankan oleh computer dan mikrokontroler.
5. Pengujian Alat
Pada tahap pengujian alat, seluruh alat akan dilakukan pengujian seluruhnya secara satu persatu, dikarenakan dari hasil uji ini lah penulis dapat mengambil kesimpulan. Sesuai dengan perencanaan atau tidaknya alat yang telah dirancang.
6. Penyusunan Laporan
Pada tahapan penyusunan laporan, penulis akan menceritakan seluruh hasil dari penelitian. Tujuannya adalah agar penelitian yang telah dihasilkan ini dapat memperoleh kritik dan saran dari pembaca. Selain itu penelitian ini dapat dijadikan referensi atau acuan untuk pengembang selanjutnya.

3.2. Flowchart Program

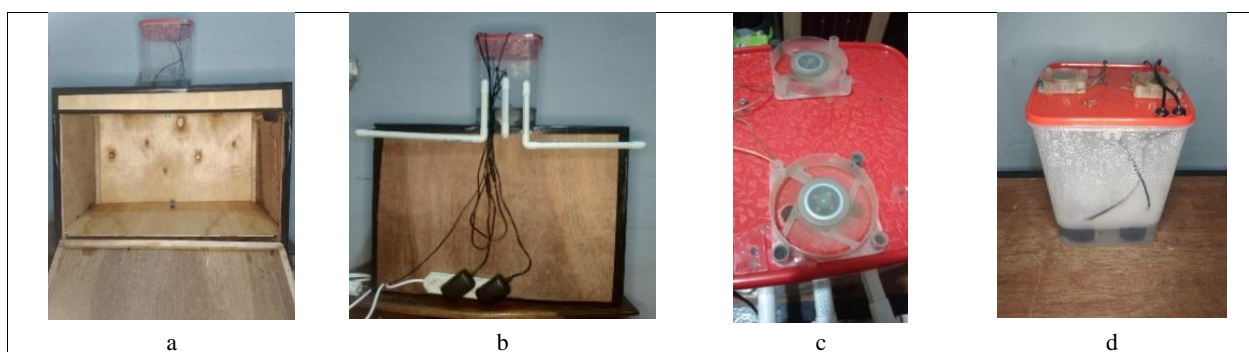
Algoritma merupakan aliran sistem logika yang menggambarkan bagaimana sistem melakukan proses pengolahan data dengan mengikuti instruksi-instruksi yang telah disusun dalam bentuk program aplikasi, atau dengan kata lain merupakan langkah-langkah yang dilakukan komputer dalam proses pengolahan data agar menghasilkan output sesuai dengan yang diinginkan. Sebuah algoritma berisi serangkaian proses dan hubungan diantara mereka. Alur program menggambarkan urutan diantara beberapa tahap dan transmisi informasi dari berbagai operasi.



Gambar 9. Flowchart Diagram

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Bentuk Fisik Miniatur Kumbung



Gambar 10. Bentuk Fisik Miniatur Kumbung

Dari gambar 10a dapat dilihat dari depan miniatur kumbung di buat dengan ukuran panjang = 70 x Lebar = 40 x Tinggi = 50 CM. Yang mana ruangan ini yang nantinya akan di aliri embun untuk melakukan ujicoba sistem. Pada ruangan ini terpasang sensor dht 22 untuk membaca kondisi suhu dan kelembapan ruangan. Pada gambar 10b dapat dilihat ada 3 (tiga) selang yang terhubung dari kotak mist maker kotak pembuat embun dengana kotak uji coba kumbungnya. Yang mana selang pertama terletak di sebelah kiri, selang kedua terletak di tengah dan selang ketiga terletak disebelah kanan. Dari gambar 10c tampak dari atas, terlihat ada kotak pembuat embun yang di atasnya terdapat dua buah kipas DC yang berfungsi untuk menghembuskan embun melalui lobang yang diteruskan melalui selang dan sampai ke ruangan kumbung. Sedangkan pada gambar 10d terlihat kotak tempat penampungan sementara embun yang telah dirubah oleh mist maker, setelah embun terkumpul makan akan dihembuskan oleh kipas dc mealui selang yang diteruskan ke kumbung jamur tiram.

4.2. Pengujian Perangkat Lunak

Hal yang pertama dilakukan dalam pengujian perangkat lunak adalah menentukan aplikasi (Software) yang akan digunakan. Aplikasi yang digunakan untuk memonitoring adalah aplikasi berbasis web. Tampilan interfacenya dapat dilihat pada gambar 13.



Gambar 11. Tampilan Halaman Monitoring Suhu dan Kelembapan

Terlihat pada gambar 11. Pada halaman utama website terdapat informasi temperatur dan suhu ruangan kumbung jamur secara realtime, selain itu terdapat informasi status relay yang digunakan untuk mengetahui informasi pompa pendorong kabut kedalam jumbung jamur. Pada halaman ini juga disajikan berupa informasi grafik perubahan suhu secara realtime.

4.3. Pengujian Perangkat Keras

Pada tahap ini akan melakukan pengujian dari perangkat keras yang digunakan pada alat. Pengujian saklar dilakukan untuk mengetahui apakah tegangan dan arus DC dapat terputus dan tersambung dengan baik oleh saklar itu sendiri. Pengujian saklar dapat dilihat pada tabel 1:

Tabel 1. Pengujian Skalar

No	Kondisi Saklar	Tegangan	Alat
1	Terputus	0V	Altif
2	Tersambung	12V	Tidak Aktif

Selanjutnya adalah pengujian terhadap relay. Pada alat ini relay digunakan sebagai saklar untuk menghidupkan mist maker, mist maker ini digunakan untuk mengubah air menjadi embun. Berikut table pengujiannya terlihat pada tabel 2.

Tabel 2. Tabel Pengujian Relay

No	Suhu (°C)	Masukan Logika Relay	Tegangan Output Pada Beban
1	>23°	High(1)	220 VAC
2	<23°	Low(0)	0 VAC

Selanjutnya adalah pengujian terhadap sensor DHT22. Pada alat ini sensor dht22 ini digunakan sebagai pembaca suhu dan kelembapan pada ruangan kumbung jamur, nilai yang akan diberikan secara realtime. Namun pada pengujian ini akan disetting menjadi delay 10 menit. Pengujian sensor dilakukan selama satu jam, terlihat hasil pengujian pada tabel 3.

Tabel 3. Tabel Pengujian Sensor DHT22

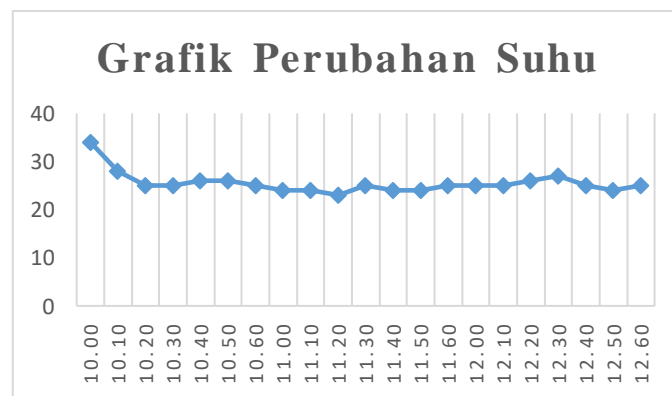
No	Waktu	Sensor DHT22	
		Suhu (°C)	Kelembapan(%)
1	08.00	30	90
2	08.10	28	89
3	08.20	26	88
4	08.30	25	87
5	08.40	25	87
6	08.50	24	87
7	08.60	25	86

Pengujian keseleruhan dilakukan selama 3 jam dengan delay 10 menit, pengujian dilakukan mulai jam 10.00 dengan suhu awal 34° yang termonitor pada website, dengan demikian mist maker langsung On memproduksi embun dan kipas DC pun On untuk menghembuskan embun tersebut kedalam ruang kumbung. Dalam waktu 10 menit pertama alat dapat berhasil menurunkan suhu

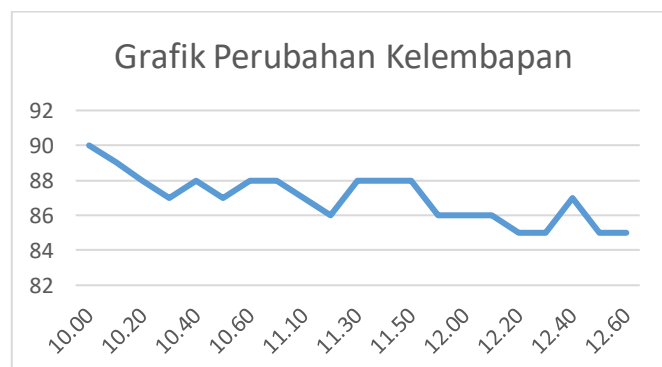
kumbung menjadi 28°C, 10 menit berikutnya alat dapat menurunkan suhu ruangan kumbung menjadi 25°C – 26°C. Untuk menit selanjutnya rata-rata dapat mempertahankan suhu kumbung di 24°C – 26°C. Pengujian keseluruhan dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Pengujian Keseluruhan

No	Waktu	Sensor DHT22		Relay	<i>Mist Maker</i>	Kipas DC	Monitoring
		Suhu (°C)	Kelembapan(%)				
1	10.00	34	90	On	On	On	Aktif
2	10.10	28	89	On	On	On	Aktif
3	10.20	25	88	On	On	On	Aktif
4	10.30	25	87	On	On	On	Aktif
5	10.40	26	88	On	On	On	Aktif
6	10.50	26	87	On	On	On	Aktif
7	10.60	25	88	On	On	On	Aktif
8	11.00	24	88	On	On	On	Aktif
9	11.10	24	87	On	On	On	Aktif
10	11.20	23	86	On	On	On	Aktif
11	11.30	25	88	On	On	On	Aktif
12	11.40	24	88	On	On	On	Aktif
13	11.50	24	88	On	On	On	Aktif
14	11.60	25	86	On	On	On	Aktif
15	12.00	25	86	On	On	On	Aktif
16	12.10	25	86	On	On	On	Aktif
17	12.20	26	85	On	On	On	Aktif
18	12.30	27	85	On	On	On	Aktif
19	12.40	25	87	On	On	On	Aktif
20	12.50	24	85	On	On	On	Aktif
21	12.60	25	85	On	On	On	Aktif



Gambar 12. Grafik Perubahan Suhu



Gambar 13. Grafik Perubahan Kelembapan

Terlihat pada gambar 12 dan 13 merupakan gambar grafik perubahan suhu dan kelembapan yang dilakukan selama 3 jam. Pengujian yang dimulai dari jam sepuluh dan menggunakan delay selama 10 menit. Suhu dan kelembapan akan dicek secara berkala selama 10 menit sekali dan akan ditampilkan pada website.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pada hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa, pengujian alat secara keseluruhan dilakukan selama 3 jam. Dengan spesifikasi miniatur kumbung adalah panjang = 70 x Lebar = 40 x Tinggi = 50 CM. selama 3 jam suhu dapat turun yang awalnya dari 34^oC dapat turun menjadi 28^oC dalam waktu 10 menit pertama, menit berikutnya suhu turun lagi hingga bertahan rata – rata di 24^oC sampai 26^oC, sedangkan mist maker dan kipas DC telah di setting akan aktif jika suhu kumbung jamur lebih besar dari 23^oC dan akan otomatis mati sendiri jika suhu ruangan kumbung kurang dari 23^oC. Untuk suhu dan kelembapan akan termonitoring di website dengan delay pembaharuan selama 10 menit.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. D. Gizi *et al.*, “Pengaruh Substitusi Tepung Jamur Tiram Terhadap Daya Terima dan Kandungan Gizi Mi Kering,” vol. 1, no. 2, pp. 119–127, 2018.
- [2] M. Lisa, M. Lutfi, and B. Susilo, “Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan terhadap Mutu Tepung Jamur Tiram Putih (*Plaeotus ostreatus*),” *J. Keteknikan Pertan. Trop. dan Biosist.*, vol. 3, no. 3, pp. 270–279, 2015.
- [3] Widiwurjani and Guniarti, *POTENSI BIBIT JAMUR TIRAM HASIL BIAKAN DARI MEDIA AGROINDUSTRI*. 2016.
- [4] A. Arafat, D. I. Puspitasari, and W. Wagino, “Sistem Pengendalian Suhu dan Kelembapan Kumbung Jamur Tiram secara Realtime Menggunakan Esp8266,” *J. Fis. FLUX*, vol. 1, no. 1, p. 6, 2019, doi: 10.20527/flux.v1i1.5928.
- [5] I. Hafiz, N. H. Yuninda, and Syufrijal, “Prototipe Sistem Monitoring Nirkabel Dengan Kendali Suhu dan Kelembapan Berbasis Microcontroller Pada Kumbung Jamur Tiram,” *J. ofElectricalandVocationalEducationand Technol.*, vol. 1, pp. 26–31, 2018.
- [6] E. A. Hakim, “Hakim - Sistem Kontrol.pdf.” p. 32, 2012.
- [7] I. S. Aminah and H. Hawalid, “BUDIDAYA JAMUR TIRAM PUTIH (*Pluoretus ostreatus*) SEBAGAI UPAYA PERBAIKAN GIZI DAN MENINGKATKAN PENDAPATAN KELUARGA,” pp. 31–35, 2020.
- [8] W. Satyadi and S. Siswanto, “Aplikasi Monitoring Dan Kendali Suhu Panas Ruang Server Menggunakan Sensor Dht22, Sensor Gerak PIR, Mikrokontroler Arduino Uno R3 Dan Cc3000 Wifi ...,” *Skanika*, vol. 1, no. 3, pp. 1229–1236, 2018, [Online]. Available: <https://jom.fti.budiluhur.ac.id/index.php/SKANIKA/article/view/2552>
- [9] R. A. Surya and T. P. W. Rusimamto, “Rancang Bangun Sistem Kontrol Kelembapan Pada Miniatur Kumbung Jamur Tiram Menggunakan Kontroler Pid Rangka Arif Tri Surya.” pp. 211–218, 2015.
- [10] LENNI, “RANCANGAN ALAT PENGENDALI ON/OFF LAMPU, AC DAN KUNCI ELEKTRIK DI RUANG KELAS SECARA WIRELESS,” no. July, pp. 1–23, 2018.
- [11] E. Mulyanah and C. M. Hellyana, “Jurnal Evolusi - Volume 3 No 2 –2015 – lppm3.bsi.ac.id/jurnal,” vol. 3, no. 2, pp. 2–6, 2016.
- [12] A. D. Pangestu, F. Ardianto, and B. Alfaresi, “Sistem Monitoring Beban Listrik Berbasis Arduino Nodemcu Esp8266,” *J. Ampere*, vol. 4, no. 1, p. 187, 2019, doi: 10.31851/ampere.v4i1.2745.
- [13] T. Suryana, “Implementasi Komunikasi Web Server Nodemcu Esp8266 Dan Web Server Apache Mysql Untuk Otomatisasi Dan Kontrol Peralatan Elektronik Jarak Jauh Via Internet,” 2021, [Online]. Available: <https://repository.unikom.ac.id/id/eprint/68717>