

# Alat Penjaga Kestabilan Suhu Pada Tumbuhan Jamur Tiram Putih Menggunakan Arduino UNO R3

Muhammad Riski<sup>1</sup>, Asri Alawiyah<sup>2</sup>, Muhammad Bakri<sup>3</sup>, Novia Utami Putri<sup>4</sup>,  
Jupriyadi<sup>5</sup>, Leny Meilisa<sup>6</sup>

<sup>1,2,3</sup>Teknik Komputer, Universitas Teknokrat Indonesia

<sup>4</sup>Teknik Elektro, Universitas Teknokrat Indonesia

<sup>5,6</sup>Teknologi Informasi, Universitas Teknokrat Indonesia

Jl. ZA. Pagar Alam No.9 -11, Labuhan Ratu, Bandar Lampung, Lampung  
muhammad.riski@teknokrat.ac.id<sup>1</sup>, asri.alawiyah@teknokrat.ac.id<sup>2</sup>,  
muhammad.bakri@teknokrat.ac.id<sup>3</sup>, novita.utami@teknokrat.ac.id<sup>4</sup>,  
jupriyadi@teknokrat.ac.id<sup>5</sup>, leny.meilisa.mhs@teknokrat.ac.id<sup>6</sup>

## Abstract

*In the cultivation of oyster mushrooms, special care is needed because oyster mushrooms are susceptible to disease. Fungal growth will be inhibited, one of which is temperature and humidity, affecting fungal growth. The growth of oyster mushrooms is strongly influenced by the optimal temperature and humidity of 22-28°C and 70-90%. The problem is that cultivation more often predicts temperature and humidity conditions just by feeling the heat in the room. With the development of technology that has advanced and rapidly, electronics is used as an automatic temperature monitoring tool to cultivate oyster mushrooms based on Arduino UNO R3. This tool will make it easier for cultivation to determine the value of temperature and humidity in the room from the DHT11 sensor and to regulate the temperature and humidity in the room to keep it stable with fans and nozzles and then turn off automatically so that the growth of oyster mushrooms grows with good quality.*

**Keywords:** Arduino UNO R3, DHT11 sensor, oyster mushroom, temperature

## Abstrak

*Dalam pembudidayaan jamur tiram perlu perawatan khusus karena jamur tiram rentan terhadap penyakit, sehingga pertumbuhan jamur akan terhambat, salah satunya suhu dan kelembaban yang dapat mempengaruhi pertumbuhan jamur. Pertumbuhan jamur tiram sangat dipengaruhi oleh temperatur suhu dan kelembaban yang optimal yaitu 22-28°C dan 70-90%. Masalah yang dihadapi ialah budidaya lebih sering memperkirakan kondisi suhu dan kelembaban hanya dengan merasakan panas didalam ruangan. Dengan perkembangan teknologi yang telah maju dan pesat maka elektronika dimanfaatkan sebagai alat monitoring suhu otomatis dalam pembudidayaan jamur tiram berbasis Arduino UNO R3. Alat ini akan mempermudah budidaya untuk mengetahui nilai suhu dan kelembaban didalam ruangan dari sensor DHT11 dan untuk mengatur suhu dan kelembaban didalam ruangan agar tetap stabil dengan kipas dan nozzel lalu mati secara otomatis agar dalam pertumbuhan jamur tiram tumbuh dengan kualitas yang baik.*

**Kata kunci:** Arduino UNO R3, jamur tiram, sensor DHT11, suhu

## 1. PENDAHULUAN

Jamur tiram atau dalam bahasa latin disebut *Pleurotus* sp. Merupakan salah satu jamur konsumsi yang bernilai tinggi. Beberapa jenis jamur tiram yang biasa dibudidayakan oleh masyarakat Indonesia yaitu jamur tiram putih (*P.ostreatus*), jamur tiram merah muda (*P.flabellatus*), jamur tiram abu-abu (*P. sajor caju*), dan jamur tiram abalone (*P.cystidiosus*). Pada dasarnya semua jenis jamur ini memiliki karakteristik yang hampir sama terutama dari segi morfologi, tetapi secara kasar, warna tubuh buah dapat dibedakan antara jenis yang satu dengan dengan yang lain terutama dalam keadaan [1], [2]. Secara alami, jamur tiram ditemukan di hutan dibawah pohon berdaun lebar atau di bawah tanaman berkayu yang memiliki suhu lingkungan sekitar 16 - 22°C dan kelembaban 80 - 90% [1]. Untuk melakukan budidaya jamur tiram di daerah dataran rendah (suhu  $\pm 30^{\circ}\text{C}$  ), diperlukan perlakuan khusus terhadap kumbung jamur untuk memantau kelembaban yang ada pada ruang penanaman sehingga kondisi ideal untuk pertumbuhan jamur dapat terpenuhi [1], [3].

Perkembangan teknologi sekarang ini semakin pesat, hal tersebut dapat dilihat dari banyaknya penggunaan computer untuk mempermudah membuat suatu alat yang bersifat otomatis [4]–[8] dengan memanfaatkan kemajuan teknologi [9]–[11]. Didalam dunia elektronika control, sering kita jumpai suatu chip yang dapat menyimpan dan menjalankan data yang telah diprogram, yang mana sebuah komponen elektro yang bernama mikrokontroler dapat digunakan untuk mengontrol sebuah alat sehingga dapat bekerja secara otomatis [12]–[15]. Dalam pemanfaatan mikrokontroler, pembuatan model pengatur suhu dan kelembaban ruangan jamur tiram menggunakan sensor DHT11 [16], pengontrol suhu dalam ruangan dengan menggunakan Kipas DC, dan juga pompa air untuk mengontrol kelembaban [17]–[20]. Alat ini akan mempermudah budidaya untuk mengetahui nilai suhu dan kelembaban didalam ruangan dan untuk mengatur suhu dan kelembaban didalam ruangan agar tetap stabil dengan kipas dan pompa menyala dan mati secara otomatis agar dalam pertumbuhan jamur tiram tumbuh dengan kualitas yang baik.

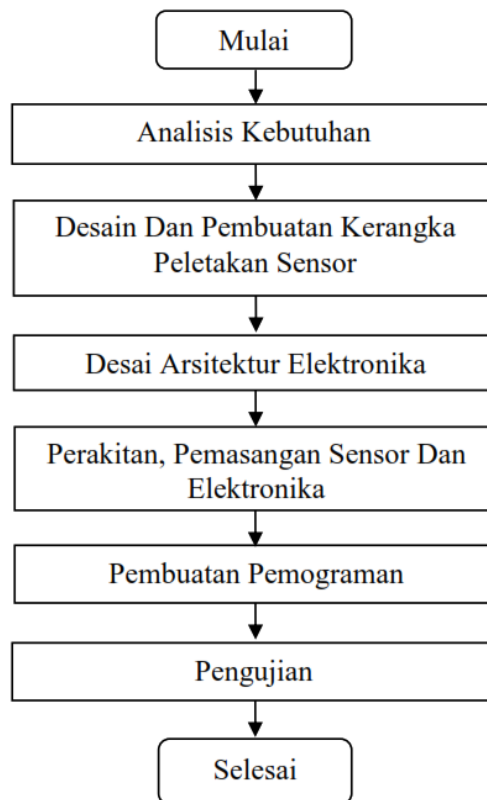
Berdasarkan uraian di atas tentang pentingnya melakukan suatu inovasi dari perkembangan teknologi yang semakin berkembang, maka perlu dirancang sebuah alat yang dapat mengendalikan suhu ruang pada kumbung. Dimana alat ini dapat mengontrol dan melakukan penyiraman sesuai kebutuhan kelembaban yang diperlukan. karena suhu dapat dengan mudah berubah setiap waktu tergantung cuaca dan faktor fisik pada budidaya jamur tiram tersebut. Perancangan dan pembuatan kontrol dan monitoring suhu secara otomatis ini dapat dimanfaatkan dalam bidang usaha budidaya guna memonitor kelembaban ruangan agar tanaman dapat tumbuh dengan baik. Pembuatan alat ini memanfaatkan Lcd monitor yang terdapat pada bok jamur yang digunakan untuk menampilkan suhu dan kelembaban pada ruang pembudidayaan.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Kegiatan ini dilakukan di desa mulyosari dusun lebaksari, khususnya pada rumah bapak Andik dengan objek berupa suhu ruangan jamur tiram. Jamur tiram merupakan pokok makanan yang mengandung banyak protein yang dapat diserap oleh tubuh manusia. Jamur Tiram Jamur tiram (*Pleurotus* sp) merupakan organisme dari Kingdom Myceteae (fungi). Jamur tiram tidak memiliki klorofil seperti tumbuhan sehingga hidup sebagai organisme saprofit [1], [2]. Sebagai organisme saprofit maka jamur memiliki kemampuan mengurai bahan organik yang berasal dari sisa tumbuhan. Penguraian bahan organik tersebut bertujuan untuk mendapatkan unsur karbon yang terdapat pada kayu, serbuk kayu dan berbagai limbah kayu lainnya [1].

Jamur tiram merupakan salah satu jenis jamur yang tumbuh pada batang kayu yang sudah lapuk. Jamur tiram memiliki ciri tubuh buah yang mekar seperti tiram (kerang) dengan ukuran 5 – 15 cm dengan lapisan bawah seperti insang ikan. Tangkai jamur tiram memiliki panjang 2 – 6 cm. Jamur tiram tumbuh secara optimal pada dataran tinggi dengan ketinggian berkisar 600 – 800 m di atas permukaan laut, dengan temperatur rendah dan kelembaban yang tinggi [1], [3]. Jamur tiram memiliki dua fase pertumbuhan dan perkembangan yaitu fase inkubasi dan fase pertumbuhan tubuh buah. Di antara kedua fase terdapat fase antara yaitu fase premordia [1]. Fase inkubasi merupakan fase pertumbuhan dari spora yang telah tumbuh dewasa dan membentuk miselium yang berlangsung selama 21–49 hari. Sedangkan fase pertumbuhan tubuh buah merupakan fase pembentukan buah hasil pertumbuhan bakal buah yang terjadi selama 2–3 hari, pada fase inilah jamur tiram dapat dipanen. Fase antara dari fase inkubasi dan pembentukan tubuh buah adalah fase premordia yang berlangsung selama 13–34 hari [1].

Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan dalam kegiatan yang akan dilakukan dimulai dari analisa kebutuhan, desain dan pembuatan kerangka peletakan sensor, disain arsitektur elektronika, disain pembuatan kubung sebagai ruang kegiatan pada tugas akhir ini, perakitan dan pemasangan dan elektronika yang digunakan, setelah komponen dan sensor telah terintegrasi dilanjutkan pembuatan program, program yang dibuat meliputi algoritma maupun keperluan output data yang ditampilkan di terminal komputer, setelah pembuatan program tahap terakhir yang dilakukan adalah pengujian dan pengambilan data yang diperlukan dalam pengujian. Tahapan tersebut dapat digambarkan dalam bentuk diagram yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan penelitian

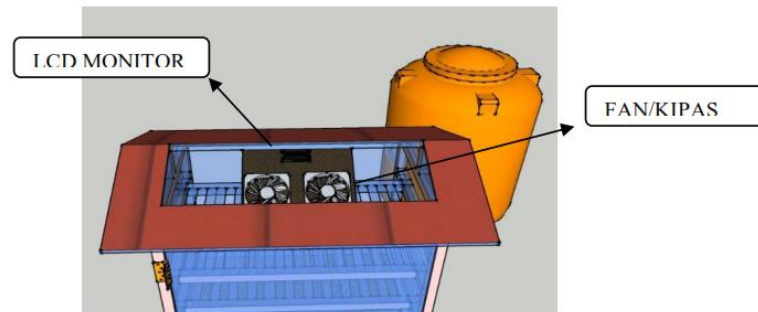
Berikut adalah rincian dari setiap tahapan pada Gambar 1.

### 2.1. Analisa Kebutuhan

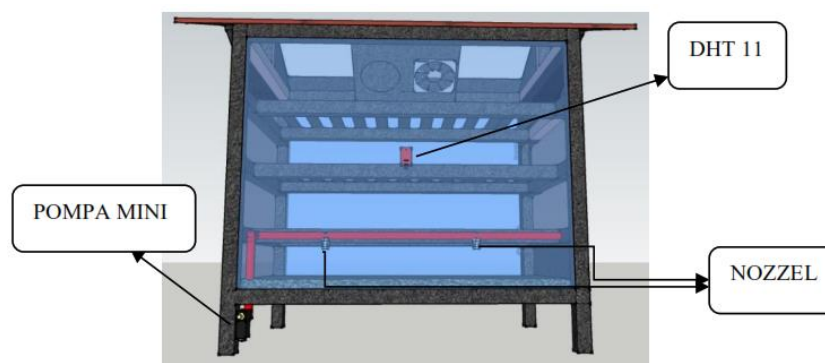
Pada tahapan ini, dilakukan analisis kebutuhan dalam merancang dan membangun sebuah mekanisme maupun elektronika yang dibutuhkan, mekanisme seperti sensor DHT11 yang digunakan, FAN untuk mengatur suhu pada ruangan. Adapun elektronika yang dibutuhkan seperti jenis mikrokontroler, Water pump motor DC yang digunakan, serta komponen elektronika yang diperlukan.

### 2.2. Desain dan Pembuatan Kerangka Peletakan Sensor

Pada tahapan ini dilakukan desain dalam bentuk 3D, kerangka untuk peletakan sensor yang bertujuan untuk menentukan ukuran, bentuk, posisi sensor yang digunakan serta menentukan bahan yang akan digunakan. Desain Sketchup Pro 2016 kerangka peletakan dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.



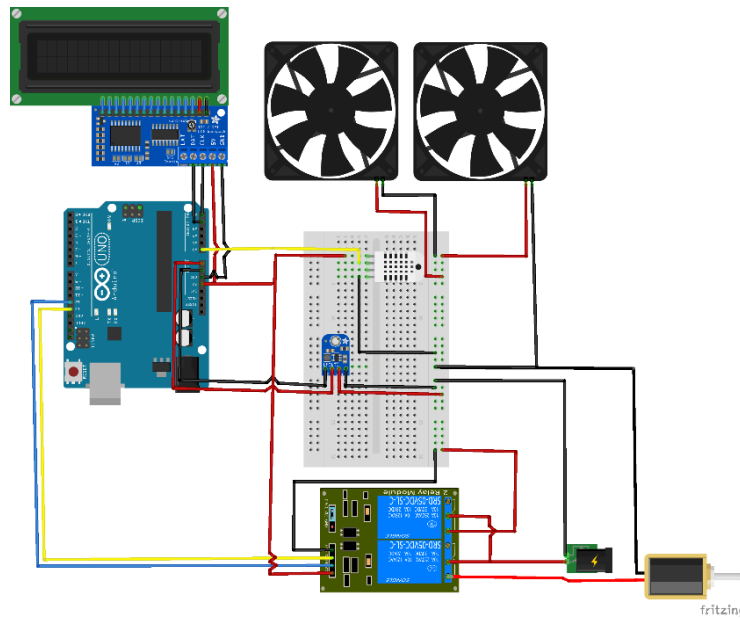
Gambar 2. Desain kerangka peletakan sensor (depan)



Gambar 3. Desain kerangka peletakan sensor (belakang)

### 2.3. Desain Arsitektur Elektronika

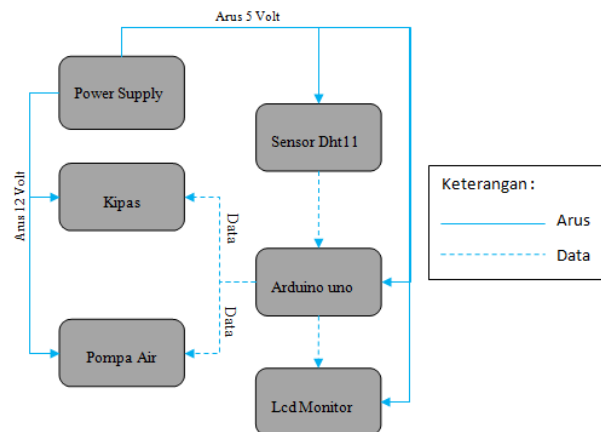
Desain arsitektur elektronika merupakan pembahasan yang menggambarkan alur hubungan antara beberapa modul elektronika maupun mekanika yang digunakan. Arsitektur elektronika dimulai dari mikrokontroler Arduino UNO R3 kemudian memberikan perintah program terhadap sensor yang di aktifkan. Selanjutnya sensor DHT11 membaca nilai kondisi, jika suhu ruangan  $>25$  maka fan akan berkerja mendinginkan ruangan agar suhu kembali normal dan jika suhu sudah mencapai  $<25$  maka fan akan berhenti bergerak sebagai acuan nilai sensor yang akan diproses kembali oleh mikrokontroler Arduino Uno R3. Adapun bagian dari LCD adalah bersifat opsional yang digunakan untuk memonitoring hasil dari proses pembacaan sensor DHT11. Hal ini dapat ditunjukkan oleh diagram blok yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Desain arsitektur elektronika

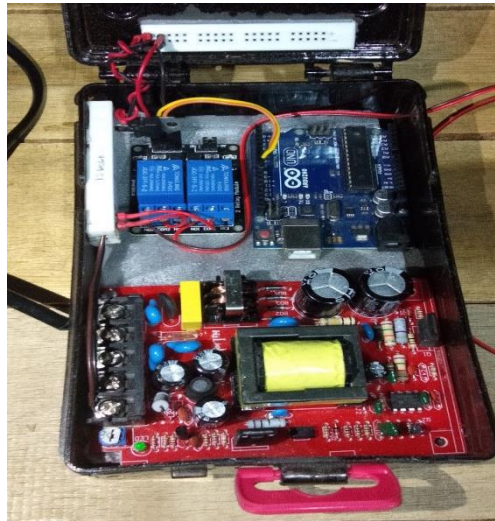
#### 2.4. Perakitan dan Pemasangan Sensor Serta Modul Elektronika

Pada tahapan ini dilakukan perakitan dan memasang sensor sesuai desain yang telah dibuat kemudian mengintegrasikan beberapa modul elektronika yang dibutuhkan. Berikut skema koneksi modul elektronika berupa diagram blok dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram blok koneksi modul elektronika

Berikut merupakan tampilan setelah dilakukannya perakitan dan pemasangan rangkaian elektronika yang dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Sistem Smart Kontrol DHT11

### 2.5. Pembuatan Program

Pada tahapan ini dibuat rancangan program menggunakan software arduino IDE yang akan di implementasikan dalam bentuk program. Program yang akan dibuat meliputi program pengaturan kelembaban yang ideal dan kelembaban yang tidak ideal pada ruang budidaya jamur tiram. Berikut adalah rancangan program yang akan digunakan untuk mengontrol kelembaban pada ruang budidaya jamur tiram.

### 2.6. Pengujian

Setelah selesai melakukan tahapan yang dimulai dari analisa kebutuhan hingga perancangan program serta implementasi, tahapan terakhir adalah tahapan pengujian terhadap motor DC. Berikut merupakan pengujian yang telah dilakukan:

1. Melakukan pengujian pembacaan sensor DHT11
2. Melakukan pengujian tampilan lcd monitor
3. Melakukan pengujian pompa dc 12 volt
4. Melakukan pengujian penyemprotan dengan nozzel
5. Melakukan pengujian kipas dc 12 volt

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah hasil tampak depan dari alat penjaga kestabilah suhu jamur timur yang telah dibangun, ditunjukkan oleh Gambar 7.



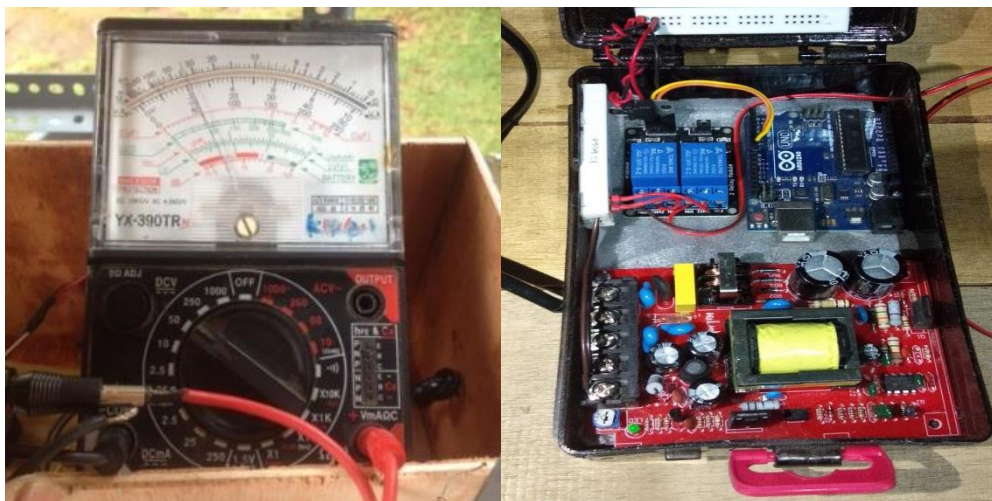


Gambar 7. Alat penjaga kestabilan suhu jamur tiram

Untuk memperoleh hasil yang optimal, alat yang telah dibuat kemudian dilakukan pengujian. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian pembacaan sensor DHT11 dengan beberapa sub pengujian yang meliputi pengujian dengan pembacaan kelembaban ruangan dan kelembaban dilakukan perubahan, pengujian kelembaban yang baik dan kelembaban tidak ideal terhadap ruangan serta menjelaskan langkah-langkah dalam pengujian.

### 3.1. Pengujian Power Supply

Pada alat ini power supply yang digunakan sebesar 2 Ampere menggunakan Trafo CT yang diturunkan menjadi dua buah tegangan yaitu 12V dc dan 9V dc. Proses pengujian pengukuran tegangan dengan multimeter ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Pengukuran tegangan dengan multimeter



### 3.2. Pengujian FAN / Kipas

Pada pengujian berikut adalah pengujian yang dilakukan dengan pengambilan sampel suhu >28C kemudian dalam pengujian ini jika suhu >28C maka kipas akan hidup. Gambar 9 menunjukkan hasil pengujian yang menggambarkan pembacaan sensor DHT11 yang dihasilkan oleh system.



Gambar 9. Pengujian FAN / Kipas dengan suhu >28C

### 3.3. Pengujian LCD Monitor

Pada pengujian berikut adalah pengujian tampilan lcd monitor yang dilakukan dengan pengambilan hasil pembacaan sensor DHT11 sampel dengan suhu >28C, kemudian dalam pengujian ini juga menggambarkan hasil penggunaan lcd monitor dapat menampilkan hasil dengan baik yang. Gambar 10 adalah hasil yang menggambarkan bahwa lcd monitor berkerja dengan baik dan benar sesuai dengan sistem yang telah di buat.



Gambar 10. Hasil pengujian monitor

### 3.4. Pengujian Selenoid / Pompa air

Pada pengujian berikut adalah pengujian selenoid / pompa air mini yang dilakukan dengan pengambilan hasil pembacaan sensor DHT11 dengan kelembaban <90%, kemudian dalam pengujian ini juga menggambarkan hasil penggunaan pompa air dapat menarik air dengan baik yang. Gambar 11

menunjukkan hasil yang menggambarkan bahwa pompa air berkerja dengan baik dan benar sesuai dengan sistem yang telah di buat.



Gambar 11. Hasil pengujian selenoid / pompa air mini

### 3.5. Pengujian Penyemprotan Dengan Nozzel

Pada pengujian penyemprotan nozzel dilakukan pengambilan hasil pembacaan sensor DHT11 dengan kelembaban <90%, kemudian dalam pengujian ini juga menggambarkan hasil penggunaan nozzel dapat menyebarkan air dengan baik. Pada Gambar 12 adalah hasil yang menggambarkan bahwa nozzel berkerja dengan baik dan benar sesuai dengan sistem yang telah di buat.

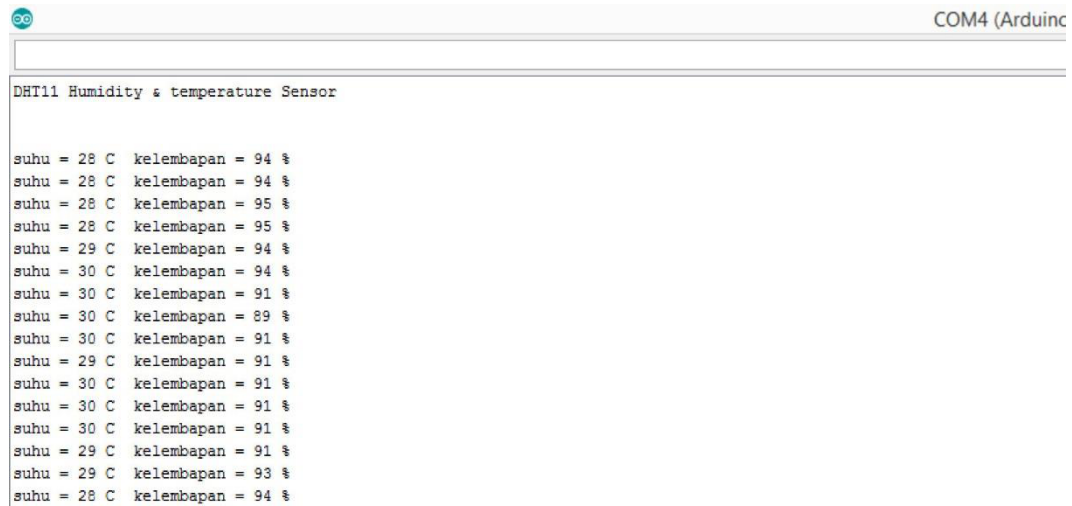


Gambar 12. Hasil pengujian nozzel

### 3.6. Pengujian DHT11

Pada perancangan alat ini penggunaan DHT11 ditujukan untuk mengontrol perubahan suhu dan kelembapan sehingga menjaga kestabilan media tanam jamur tiram di dalam kumbung. Yang mana DHT11 akan

mengirimkan perintah program ke Arduino untuk mengatur modul relay yang berfungsi untuk menghidupkan pompa air dan kipas. Berikut adalah hasil pengujian DHT11 yang ditunjukkan pada Gambar 13.



```
COM4 (Arduinc)
DHT11 Humidity & temperature Sensor
suhu = 28 C kelembapan = 94 %
suhu = 28 C kelembapan = 94 %
suhu = 28 C kelembapan = 95 %
suhu = 28 C kelembapan = 95 %
suhu = 29 C kelembapan = 94 %
suhu = 30 C kelembapan = 94 %
suhu = 30 C kelembapan = 91 %
suhu = 30 C kelembapan = 89 %
suhu = 30 C kelembapan = 91 %
suhu = 29 C kelembapan = 91 %
suhu = 30 C kelembapan = 91 %
suhu = 30 C kelembapan = 91 %
suhu = 30 C kelembapan = 91 %
suhu = 29 C kelembapan = 91 %
suhu = 29 C kelembapan = 93 %
suhu = 28 C kelembapan = 94 %
```

Gambar 13. Hasil pengujian sensor DHT11

#### 4. SIMPULAN

Beberapa kesimpulan yang diperoleh dalam melakukan penelitian sistem ini antara lain:

1. Sistem alat pengontrol suhu otomatis dalam budidaya jamur tiram ini terhubung ke mikrokontroler Aduino uno R3 yang akan ditampilkan ke LCD untuk menampilkan hasil suhu dan kelembapan nya.
2. Keseluruhan sistem yang terdiri dari Arduino Uno, DHT11, relay, pompa air, nozzel dan penampil LCD 16x2 dapat bekerja dan berintegrasi dengan baik.
3. Sistem otomasi suhu dan kelembapan dapat memberikan kemudahan dalam menjalankan suatu budidaya jamur tiram serta dapat menjadi alternatif dalam bercocok tanam.

Sebagai pengembangan, penelitian selanjutnya dapat menambahkan sistem water level untuk pengisian air secara otomatis untuk penyemprotan kumbung jamur.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Raharjo, "Budidaya Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus* var *florida*) yang ramah lingkungan." BPTP Sumatera Selatan Sumatera Selatan, 2010.
- [2] A. S. Alam and H. Hermawan, "Faktor-faktor yang mempengaruhi hubungan kemitraan antara petani budidaya jamur tiram dengan cv. asa agro corporation," *AGROSCIENCE (AGSCI)*, vol. 7, no. 1, pp. 214–219, 2017.

- [3] T. Suryani and H. Carolina, "Pertumbuhan dan hasil jamur tiram putih pada beberapa bahan media pembibitan," *Bioeksperimen J. Penelit. Biol.*, vol. 3, no. 1, pp. 73–86, 2017.
- [4] S. Samsugi, Z. Mardiyansyah, and A. Nurkholis, "Sistem Pengontrol Irigasi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO," *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 1, no. 1, pp. 17–22, 2020.
- [5] A. Pangestu, A. Z. Iftikhor, Damayanti, and M. Bakri, "Sistem Rumah Cerdas Berbasis IoT Dengan Mikrokontroler NodeMCU dan Aplikasi Telegram," *J. Tek. dan Sist. Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 8–14, 2020.
- [6] A. T. Wahyudi, Y. W. Hutama, M. Bakri, M. T. S. Dadi, S. Kom, and M. Eng, "Sistem Otomatis Pemberian Air Minum Pada Ayam Pedaging Menggunakan Mikrokontroller Arduino Dan Rtc Ds1302," *J. Tek. dan Sist. Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 22–28, 2020.
- [7] A. P. Zanofa, R. Arrahman, M. Bakri, and A. Budiman, "Pintu Gerbang Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO R3," *J. Tek. dan Sist. Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 22–27, 2020.
- [8] A. Surahman, B. Aditama, M. Bakri, and R. Rasna, "Sistem Pakan Ayam Otomatis Berbasis Internet Of Things," *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 2, no. 1, pp. 13–20, 2021.
- [9] A. Nurkholis, A. Riyantomo, and M. Tafrikan, "Sistem Pakar Penyakit Lambung Menggunakan Metode Forward Chaining," *Momentum*, vol. 13, no. 1, pp. 32–38, 2017.
- [10] A. Nurkholis and I. S. Sitanggang, "A spatial analysis of soybean land suitability using spatial decision tree algorithm," in *Sixth International Symposium on LAPAN-IPB Satellite*, Dec. 2019, no. December, p. 1137201, doi: 10.1117/12.2541555.
- [11] A. Nurkholis and I. S. Sitanggang, "Optimalisasi model prediksi kesesuaian lahan kelapa sawit menggunakan algoritme pohon keputusan spasial," *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 8, no. 3, pp. 192–200, 2020, doi: 10.14710/jtsiskom.2020.13657.
- [12] T. Susanto, S. D. Riskiono, Rikendry, and A. Nurkholis, "Implementasi Kendali LQR Untuk Pengendalian Sikap Longitudinal Pesawat Flying Wing," *J. Electro Luceat*, vol. 6, no. 2, pp. 245–254, 2020, doi: <https://doi.org/10.32531/jelekn.v6i2.257>.
- [13] R. D. Valentin, B. Diwangkara, and S. D. Riskiono, "Alat Uji Kadar Air Pada Buah Kakao Kering Berbasis Mikrokontroler Arduino," *J. Tek. dan Sist. Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 28–33, 2020.
- [14] Y. Rahmanto, A. Rifaini, S. Samsugi, and S. D. Riskiono, "Sistem Monitoring pH Air Pada Aquaponik Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno," *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 1, no. 1, pp. 23–28, 2020.
- [15] H. Hayatunnufus and D. Alita, "Sistem Kendali Otomatis Pada Akuaponik Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO R3," *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 1, no. 1, pp. 11–16, 2020.
- [16] D. Setiadi and M. N. Abdul Muhaemin, "Penerapan Internet of Things

- (IoT) Pada Sistem Monitoring Irigasi (Smart Irigasi)," *Infotronik J. Teknol. Inf. dan Elektron.*, vol. 3, no. 2, p. 95, 2018, doi: 10.32897/infotronik.2018.3.2.108.
- [17] I. K. Gunawan, A. Nurkholis, and A. Sucipto, "Sistem Monitoring Kelembaban Gabah Padi Berbasis Arduino," *J. Tek. dan Sist. Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2020.
- [18] S. Sintaro, A. Surahman, and C. A. Pranata, "Sistem Pengontrol Cahaya Pada Lampu Tubular Daylight Berbasis Iot," *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 2, no. 1, pp. 28–35, 2021.
- [19] M. O. Prasetio, A. Setiawan, R. D. Gunawan, and Z. Abidin, "Sistem Pengendali Air Tower Rumah Tangga Berbasis Android," *J. Tek. dan Sist. Komput.*, vol. 1, no. 2, pp. 20–25, 2020.
- [20] M. I. Hafidhin, A. Saputra, Y. Ramanto, and S. Samsugi, "Alat Penjemuran Ikan Asin Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO," *J. Tek. dan Sist. Komput.*, vol. 1, no. 2, pp. 26–33, 2020.