

## ***Design of Control and Monitoring System of Oyster Mushroom Filling With Moisture, Temperature, and Weather Conditions Based on Telegram***

### **Rancang Bangun Sistem Kontrol dan Monitoring Penyubur Jamur Tiram Dengan Kelembaban, Suhu, dan Kondisi Cuaca Berbasis Telegram**

Andi Putra Pamungkas<sup>1)</sup>, Ir. Dwi Hadidjaja Rasjid Saputra, MT.<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

<sup>2)</sup> Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

\*Corresponding author, email: [dwiHadidjaja1@umsida.co.id](mailto:dwiHadidjaja1@umsida.co.id)

**Abstract.** *Oyster mushroom is a mushroom that has many benefits and is popular with the public. The oyster mushroom cultivation process requires temperature and humidity in the mushroom house every time so farmers have to check the temperature and humidity directly. A tool is needed to monitor and control the temperature and humidity of the mushroom house based on the Internet of Things using Telegram. The design of this tool uses the DHT-11, ESP32 Cam and Nodemcu sensors. DHT-11 sensor to monitor room temperature and humidity. The results of sensor readings can be found via Telegram Bot by sending a request message. Humidifiers and mini portable air conditioners are used as prototypes to control humidity and temperature in the cultivation room. In this system, an experiment was carried out on the accuracy of the DHT11 sensor compared to the HTC 1 monitoring tool, for monitoring other parameters it will be material for development in further research. By implementing the design and monitoring of temperature and humidity in the oyster mushroom barn, it can help and increase the efficiency level of farmers in obtaining optimal oyster mushroom yields.*

**Keywords** - *Oyster Mushroom, NodeMCU ESP8266, ESP32 Cam, Telegram, Internet of Things, AC mini portable, Humidifier*

**Abstrak.** Jamur tiram merupakan jamur yang memiliki banyak manfaat dan digemari oleh masyarakat. Proses budidaya jamur tiram membutuhkan suhu dan kelembaban di dalam rumah jamur setiap waktu sehingga petani harus mengecek suhu dan kelembaban secara langsung. Diperlukan alat untuk memantau dan mengontrol suhu dan kelembaban rumah jamur berbasis Internet of Things menggunakan Telegram. Perancangan alat ini menggunakan sensor DHT-11, ESP32 Cam dan Nodemcu. Sensor DHT-11 untuk memantau suhu dan kelembaban ruangan. Hasil pembacaan sensor dapat diketahui melalui Bot Telegram dengan mengirimkan pesan permintaan. Humidifier dan AC mini portabel digunakan sebagai prototipe untuk mengontrol kelembaban dan suhu di ruang budidaya. Pada sistem ini dilakukan percobaan terhadap akurasi sensor DHT11 dibandingkan dengan alat monitoring HTC 1, untuk monitoring parameter lainnya akan menjadi bahan pengembangan pada penelitian selanjutnya. Dengan menerapkan perancangan dan pemantauan suhu dan kelembaban pada kandang jamur tiram dapat membantu dan meningkatkan tingkat efisiensi petani dalam memperoleh hasil panen jamur tiram yang optimal.

**Kata Kunci** - *Jamur Tiram, NodeMCU ESP8266, ESP32 Cam, Telegram, Internet of Things, AC mini portable, Humidifier*

## I. PENDAHULUAN

Jamur tiram memiliki banyak sekali manfaat untuk bidang kesehatan maupun bidang pengolahan kuliner. Dalam proses budidaya jamur tiram sering didapati masalah dalam pengaturan suhu dan kelembaban udara dalam kumbung jamur tiram yang sering berubah-ubah setiap waktunya. Dengan adanya masalah tersebut didapatkan ide untuk membuat alat bantu sistem kendali dan monitoring suhu dan kelembaban dalam kumbung jamur tiram menggunakan konsep *Internet of Things*. Dengan harapan petani jamur tiram nantinya lebih mudah dalam memantau dan mengontrol suhu dan kelembaban pada kumbung jamur tiram yang berakibat pula kemungkinan mengurangnya persentase gagal panen jamur tiram karena ketidaksesuaian suhu dan kelembaban pada kumbung jamur tiram.

## II. METODE

Untuk mendapatkan hasil maksimal dari pengembangan alat sistem kontrol dan monitoring kumbung jamur tiram antara lain:

1. Survey Lapangan / Observasi langsung membantu memperjelas data dan informasi yang dikumpulkan.
2. Kajian Pustaka Untuk menyiapkan ide pengembangan alat sistem kontrol dan monitoring kumbung jamur tiram, diharapkan mampu memahami permasalahan yang ada..
3. Analisis masalah dilakukan untuk mengidentifikasi batasan yang diperlukan untuk solusi yang lebih efektif. Ada masalah yang perlu diselesaikan setelah fase penelitian. Diantaranya kecepatan koneksi internet.

### 2.1 Dasar Teori

#### A. Jamur Tiram

Pada budidaya jamur tiram suhu udara memegang peranan yang penting untuk mendapatkan pertumbuhan badan buah yang optimal. Pada umumnya suhu yang optimal untuk pertumbuhan jamur tiram, dibedakan dalam dua fase yaitu fase inkubasi yang memerlukan suhu udara berkisar antara 22 - 29°C dengan kelembapan 60 - 80 % dan fase pembentukan tubuh buah memerlukan suhu udara antara 21 - 29°C.[1],[2]

#### B. Telegram Bot

Telegram adalah aplikasi pesan chatting seperti Whatsapp, Line, dan MiChat. Telegram Messenger menggunakan protoko IMT Proto yang sudah teruji dengan tingkat keamanannya karena proses enkripsi end-to-end yang digunakan. Sama seperti aplikasi sejenis, Telegram Messenger dapat berbagi pesan, foto, video, location tagging antara sesama pengguna[3].

Fitur bot yang memiliki kecerdasan artifisial merupakan fitur yang dapat terintegrasi dengan berbagai layanan melalui internet. Dengan fitur bot inilah penulis akan membuat suatu sistem yang dapat terintegrasi pada sistem kontrol dan monitoring jamur tiram. Bot pada Telegram Messenger juga menawarkan apa yang ingin kita lakukan selanjutnya, ada dua kemungkinan yang dapat dilakukan oleh bot ini, yaitu mengambil foto atau video keadaan di kumbung jamur tiram pada saat itu dan mengirimkannya kembali ke pengguna.

#### C. NodeMCU ESP8266

NodeMCU merupakan board elektronik yang berbasis chip ESP8266 yang mampu menjadi *mikrokontroler* dan koneksi internet (WiFi). NodeMCU memiliki pin *Input* dan *Output* yang dapat digunakan untuk menjalankan suatu proyek IoT. NodeMCU ESP8266 dapat diprogram dengan bahasa Arduino dan menggunakan aplikasi arduino IDE. Memiliki fungsi yang menyerupai modul keluarga Arduino, namun memiliki keunggulan dapat tersambung ke internet.

Berikut gambar dari NodeMCU ESP8266 V2, antara lain :



Gambar 2.1 Modul of NodeMCU ESP8266[4]

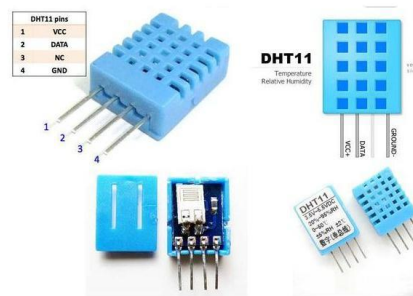
Table 2.1 Spesifikasi of NodeMCU ESP8266 [5]

Spesification	Nodemcu Esp8266
Tegangan input	3,3v – 5v
GPIO	13 Pin
Kanal PWM	10 kanal
Flash memory	1 Pin
10 bit ADC pin	4MB
Clock speed	40/26/24 MHz

WiFi	IEEE 802.22 b/g/n
Frekuensi	2.4 GHz-22.5 GHz

#### D. DHT 11

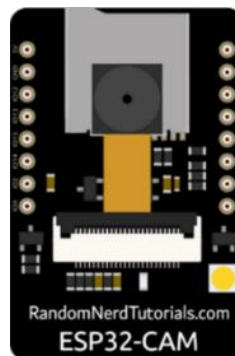
DHT11 memiliki keluaran sinyal digital yang dikalibrasi dengan sensor suhu dan kelembaban yang kompleks. Teknologi ini memastikan keandalan tinggi dan sangat baik stabilitasnya dalam jangka panjang. Mikrokontroler terhubung pada kinerja tinggi sebesar 8 bit. Sensor ini termasuk elemen resistif dan perangkat pengukur suhu NTC [2].



Gambar 2.2 DHT11 sensor

#### E. ESP 32 CAM

ESP32-CAM merupakan salah satu mikrokontroler yang memiliki fasilitas tambahan berupa bluetooth, wifi, kamera OV2640, bahkan sampai ke slot microSD. Modul AI Thinker ESP 32 Cam dilengkapi dengan chip ESP32-S. Slot kartu micro SD berfungsi untuk menyimpan hasil rekaman yang ditangkap oleh kamerabisa juga untuk menyimpan file[6].



Gambar 2. 3 Board ESP32 Cam[6]

#### F. Relay

Relay adalah saklar (*switch*) yang dioperasikan secara elektrik dan merupakan komponen elektromekanik yang terdiri dari dua bagian utama, yaitu *coil* (elektromagnet) dan kontak saklar. Relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus yang kecil, dapat menghantarkan tegangan yang lebih tinggi[7]. Relay di sini digunakan sebagai pengatur aktif atau tidaknya system pendingin.



Gambar 2.4 Relay

#### G. AC Mini Portable

AC mini juga memiliki nama lain yakni AC portabel. AC jenis ini desain dengan ukuran yang tidak besar sehingga dapat dengan mudah untuk dibawa dan dipindahkan. Prinsip kerja AC mini ini dengan meniupkan uap air es yang diserap pada busa bagian belakang kemudian dihembuskan dengan kipas sehingga udara yang keluar akan terasa lebih sejuk. Komponen dari ac mini adalah kipas 5vdc, modul kontrol kipas, busa, bak air mini, dan usb input 5 vdc[6].



Gambar 2. 5 AC mini portable[6]

#### H. Humidifier

Pelembab udara *humidifier* adalah alat yang digunakan untuk melembabkan ruangan sekaligus sebagai pewangi ruangan. Alat pelembab dalam projek skripsi ini berfungsi sebagai alat pendukung untuk meningkatkan kelembaban pada rancang bangun [1]. Menggunakan alat ini karena di sesuaikan dengan *volume* ruang yang digunakan sebagai projek skripsi. Prinsip kerja alat ini adalah *humidifier* mengadopsi teknologi nano dengan getaran jutaan kali per detik yang mengubah air menjadi partikel nano kecil yang berbentuk seperti gas (uap air).



Gambar 2. 6 Humidifier

### III. METODE

#### 1. Study kepustakaan

Perlunya mempelajari sumber referensi untuk mendukung pembuatan tugas akhir mengharuskan untuk membaca beberapa literatur, baik dari jurnal, buku, makalah, maupun website yang berkaitan dengan perancangan Rancang Bangun Sistem Kontrol Dan Monitoring Penyuburan Jamur Tirang Dengan Suhu, Kelembaban, Dan Kondisi Cuaca Berbasis Telegram. hal – hal yang perlu dipelajari ialah sebagai berikut :

- a. Karakteristik ESP32-CAM, Android, Telegram dan sistem koneksi perangkat.
- b. Sistem kerja rangkaian, arsitektur sistem dan program kerja alat.

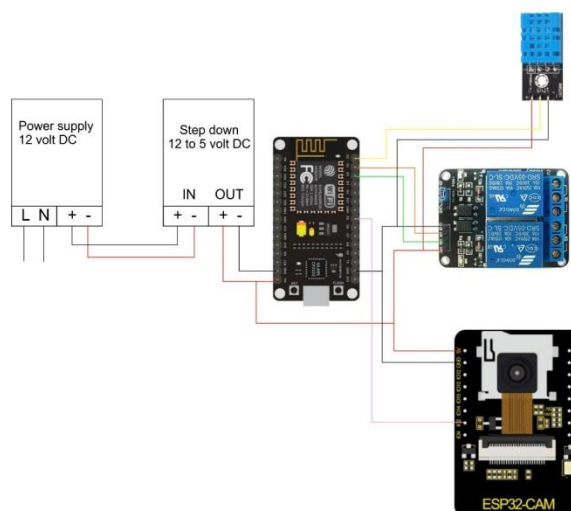
#### 2. Analisa permasalahan

Batasan – batasan masalah yang ahrus diselesaikan pada rancang bangun ini yaitu pengukuran nilai rata – rata pengujian sensor, standat deviasi serta akurasi sensor yang digunakan serta keakurasian *Telegram* dalam mengirim data ke pengguna. Selanjutnya cara agar semua sistem bisa bekerja dengan sebagaimana hasil yang diinginkan.

### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Perancangan Hardware

Perangkat keras yang digunakan pada system Mikrokontroler NodeMCU Esp8266 dan ESP32-CAM yang membaca dan memproses data yang diperoleh dari sensor DHT 11. Telegram akan menerima data yang diproses melalui koneksi Wi-Fi ke internet; hotspot tethering smartphone Android akan menyediakan WiFi dengan koneksi internet. Di Android, data yang telah diterima Telegram akan ditampilkan. Klien dapat membaca data yang ditampilkan, yang akan digunakan sesuai dengan kebutuhan klien.

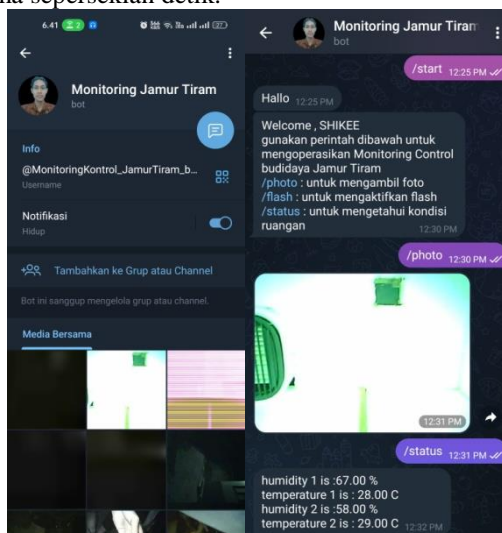


Gambar 4.1 Rangkaian keseluruhan alat

Berdasarkan gambar diatas, sistem disupply oleh tegangan 12 dan 5 volt dc dari power supply. Power supply 12 volt akan menyuplai beban humidifier dan step down 12 volt ke 5 volt dc. Step down 5 volt dc akan menyuplai komponen NodeMCU, ESP 32 Cam, sensor DHT11, relay dan AC mini portable. Beban kontrol terdiri dari input sensor DHT11 yang datanya akan diambil dan diproses oleh mikrokontroler NodeMCU ESP 8266 dan ESP32 Cam. Output dari mikrokontroler berupa data dan foto yang akan dikirimkan ke telegram Bot serta perintah pada relay yang akan melakukan kontrol pada humidifier dan AC mini portable.

## B. Perancangan Software

Untuk mendapatkan notifikasi bot telegram dengan *username* @Monitoring Jamur Tiram agar bisa diterima pengguna adalah pertama membuat nama Wifi ID/hotspot dan password pada handphone sesuai yang ada di coding yaitu Wifi ID “NAARASHIIKI” dan password “9999999999”. Kemudian tinggal sambungkan atau nyalakan sumber daya, maka akan otomatis mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dan ESPCam 32 akan terkoneksi. Setelahnya ketik /start di bot telegram untuk menampilkan pilihan perintah yang akan dipilih sesuai gambar dibawah berikut. Pilih /status untuk menampilkan hasil pembacaan sensor DHT 11, data pembacaan akan dikirm sebanyak dua kali. Pilih /photo untuk menampilkan hasil pengambilan gambar didalam kumbung jamur tiram. Pilih /flash hanya untuk sekedar menyalakan lampu flash sepersekian detik.



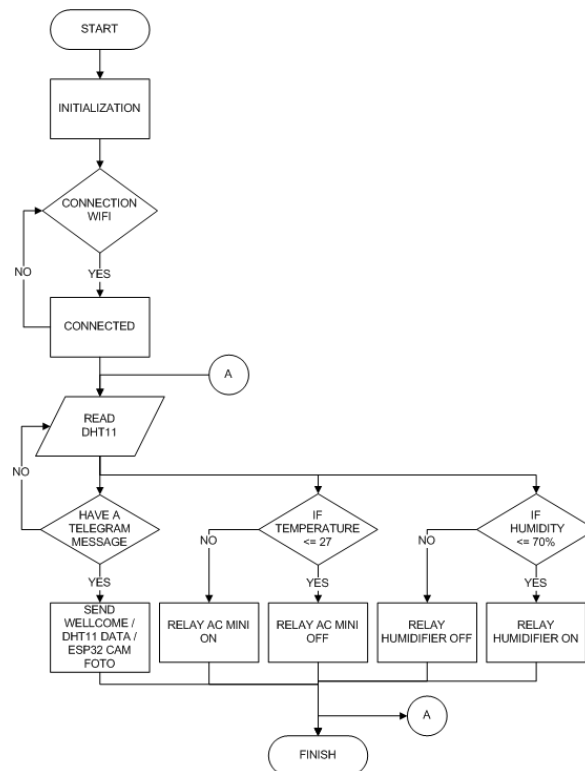
Gambar 4.2 Tampilan Notifikasi Telegram

## I. Cara Kerja Sistem

Ketika program dimulai sensor DHT11 akan melakukan pembacaan selanjut nya data diolah pada ESP32Cam. Jika sistem mendapat perintah seperti ketik /start di bot telegram untuk menampilkan pilihan perintah yang akan dipilih sesuai gambar dibawah berikut. Pilih /status untuk menampilkan hasil pembacaan sensor DHT 11, data pembacaan akan dikirm sebanyak dua kali. Pilih /photo untuk menampilkan hasil pengambilan gambar didalam kumbung jamur tiram. Pilih /flash hanya untuk sekedar menyalakan lampu flash sepersekian detik. Jika hasil pembacaan menunjukkan suhu melebihi setpoint yang ditentukan maka *AC Mini Portable* akan ON, jika sebaliknya suhu dibawah setpoint yang ditentukan maka *AC Mini Portable* akan OFF. Lalu jika hasil pembacaan menunjukkan

Copyright ©Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

kelembaban udara melebihi setpoint yang ditentukan maka *Humidifier* akan OFF, jika sebaliknya kelembaban udara dibawah setpoint yang ditentukan maka *Humidifier* akan ON.



Gambar 4.3 Flowchart

#### J. Pengujian Sensor DHT 11 dengan pembanding Hygrometer

Pengujian DHT11 dilakukan 8 kali percobaan dimana pembacaan sensor dilakukan 8 kali pada sensor didalam ruangan. Hasilnya pembacaan sensor di bandingkan dengan hygrometer. Didapatkan data bahwa persentase keakurasian pembacaan suhu sensor DHT11 dengan hygrometer adalah 98,5%. Dengan rata rata pengukuran suhu sensor DHT11 adalah 28,25°C dan rata rata pengukuran suhu hygrometer adalah 28,5°C. Maka didapatkan standart deviasi sebesar 0.440958552 untuk pembacaan suhu DHT11 dan sebesar 0 untuk pembacaan hygrometer.

Tabel 4. 1 pengujian suhu sensor DHT11 di dalam kotak dengan hygrometer

Pengujian ke-	Sensor DHT11 (°C)	Hygrometer suhu (°C)	Deviasi (°C)	Akurasi (%)	Kesalahan (%)	Standar Deviasi
1	28	28,4	0,4	98,59	1,4	Sensor DHT11
2	28	28,4	0,4	98,59	1,4	0.440958552
3	28	28,4	0,4	98,59	1,4	Hygrometer
4	28	28,4	0,4	98,59	1,4	0
5	28	28,4	0,4	98,59	1,4	
7	29	28,4	0,5	98,23	1,7	
8	29	28,4	0,5	98,23	1,7	
Rata – rata	28,25	28,4	0,425	98,5	1,475	

Dari 5 kali percobaan request dari bot telegram, telegram dapat terkirim ke NodeMCU sebanyak 5 kali dari 5 kali percobaan. Disimpulkan bahwa pengujian request dari telegram ke NodeMCU dapat berjalan dengan baik dan mampu diterima dengan baik oleh NodeMCU.

Tabel 4. 2 pengujian request user telegram ke NodeMCU

No	Request	Serial monitor	Keterangan
1	Terkirim	Diterima	Sukses
2	Terkirim	Diterima	Sukses
3	Terkirim	Diterima	Sukses
4	Terkirim	Diterima	Sukses
5	Terkirim	Diterima	Sukses

## V.KESIMPULAN

Penerapan sistem monitoring dapat berjalan dengan baik ketika sensor dapat membaca suhu dan kelembaban dalam ruangan kumbung jamur tiram dan system telegram dapat memberikan notifikasi hasil pembacaan serta pengambilan gambar dalam ruangan kumbung jamur tiram.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada pihak aslab dan rekan-rekan yaang telah membantu dan berperan dalam pelaksanaan kegiatan penelitian maupun memberikan akses laboratorium untuk tempat penelitian “Rancang Bangun Sistem Kontrol dan Monitoring Penyubur Jamur Tiram Dengan Kelembaban, Suhu, dan Kondisi Cuaca Berbasis Telegram”

## REFERENSI

- [1] N. S. Devi, D. Erwanto, and Y. B. Utomo, “Multitek Indonesia : Jurnal Ilmiah,” vol. 6223, no. 2, pp. 104–113, 2019.
- [2] Pradina Giashinta, “No TALAT PENGATUR SUHU KELEMBABAN DAN MONITORING MASA PANEN PADA BUDIDAYA JAMUR TIRAM BERBASIS ARDUINO UNOitle,” UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA, 2018.
- [3] U. Sunarya and R. Tulloh, “Internet of Things : Sistem Keamanan Rumah berbasis Raspberry Pi dan Internet of Things : Sistem Keamanan Rumah berbasis Raspberry Pi dan Telegram Messenger,” no. April, 2018.
- [4] “Versi-Nodemcu,” *www.nyebarilmu.com*.
- [5] F. RAMADHAN, “PROTOTYPE ALAT PEMILAH HASIL PRODUKSI OLI OTOMATIS BERDASARKAN KODE WARNA MENGGUNAKAN SENSOR TCS 230 PADA PT AGHEO LANGGENG CHEMINDO,” *https://widuri.raharja.info*, 2018. .
- [6] AI-Thinker, “ESP32-Cam Module,” *AI-Thinker Technol.*, pp. 1–4, 2017.

- [7] U. S. Utara, U. S. Utara, and U. S. Utara, “Rancang Bangun Sistem Pemantauan dan Pengendalian Suhu dan Kelembaban pada Media Tumbuh Jamur Berbasis IOT,” 2019.

***Conflict of Interest Statement:***

*The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.*