

Rancang Bangun Monitoring Dan Kontrol Kelembaban Serta Temperatur Pada Ruang Budidaya Jamur Tiram Menggunakan Mikrokontroler ESP32

Bayu Era Yordhan ¹⁾, Ahmad Ridho'i ²⁾
Program Studi Teknik Elektro, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
email: bayuyordhan@gmail.com, ridhoi@untag-sby.ac.id

ABSTRAK

Untuk memaksimalkan hasil panen tanaman jamur tiram yang baik, pembudidaya jamur harus memiliki kondisi ruang yang sesuai, pembudidaya juga perlu menstabilkan temperatur ruang dengan standar temperatur antara 28,5°C dan kelembaban 70% RH. Pada pembuatan Tugas akhir ini merancang alat yang dapat membantu para petani jamur tiram di lokasi yang iklimnya kurang begitu cocok untuk budidaya jamur tiram, sebagai contoh Kota Sidoarjo atau dimana saja yang memiliki iklim panas. Desain dari sistem dibuat menggunakan sensor DHT22 yang nantinya berfungsi sebagai langkah awal pendeteksi kelembaban dan temperatur pada ruangan budidaya jamur tiram. Sensor mengirimkan sinyal digital ke perangkat mikrokontroler ESP32 untuk diproses lalu ditampilkan di aplikasi Blynk 2.0, hingga memberikan proses perintah melalui aplikasi Blynk 2.0 untuk exhaust dan pompa air mensirkulasikan udara dan menyemprotkan air. Pada tujuh kali pengujian didapatkan nilai rentang suhu sebesar 27,7°C - 32,2°C serta rentang nilai kelembaban pada kisaran 65,6% - 96,8%. Sehingga perancangan dari pembuatan alat bantu pemantauan dan pengaturan ini sesuai dengan standar temperatur dan kelembaban pada ruang budidaya jamur.

Kata kunci: Blynk, Kelembaban, Mikrokontroler ESP32, Temperatur

ABSTRACT

To maximize the yield of a good oyster mushroom crop, mushroom cultivators must have suitable room conditions, cultivators also need to stabilize the room temperature with a standard temperature of between 28.5°C and humidity of 70% RH. In making this final project, designing a tool that can help oyster mushroom farmers in locations where the climate is not very suitable for oyster mushroom cultivation, for example Sidoarjo City or anywhere that has a hot climate. The design of the system is made using a DHT22 sensor which will function as the first step in detecting humidity and temperature in the oyster mushroom cultivation room. The sensor sends a digital signal to the ESP32 microcontroller device to be processed and then displayed in the Blynk 2.0 application, to give process commands through the Blynk 2.0 application for exhaust and water pumps circulating air and spraying water. In seven tests, the temperature range value was 27.7°C - 32.2°C and the humidity value range was in the range of 65.6% - 96.8%. So that the design of this monitoring and setting tool is in accordance with the temperature and humidity standards in the mushroom cultivation room.

Keywords: Blynk, ESP32 Microcontroller, Humidity, Temperature.

PENDAHULUAN

Di negara Indonesia terdapat hutan tropis sehingga tanaman jamur tiram memiliki peluang tumbuh dengan baik. Tanaman jamur tiram dapat tumbuh dan berkembang dengan baik pada temperatur 27 – 30°C dan kelembapan 80 – 90%. Karena itu perlu adanya untuk mengurangi intensitas paparan dari sinar matahari berlebihan yang dapat mengurangi kualitas dari jamur tersebut (Fauzi, dkk, 2020).

Sistem pemantauan serta kontrol kelembaban yang diusulkan nantinya menggunakan sensor DHT22 yang berguna untuk mengukur kelembaban dan temperatur pada ruang tanaman jamur tiram dan menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pengendali sistem dan pengirim data pembacaan sensor ke aplikasi blynk pada smartphone (Dirgayusari, dkk, 2021). Setelah informasi data diterima sistem akan memberikan perintah untuk exhaust dan pompa air mensirkulasikan udara dan menyemprotkan air sehingga temperatur dan kelembaban udara dapat terjaga.

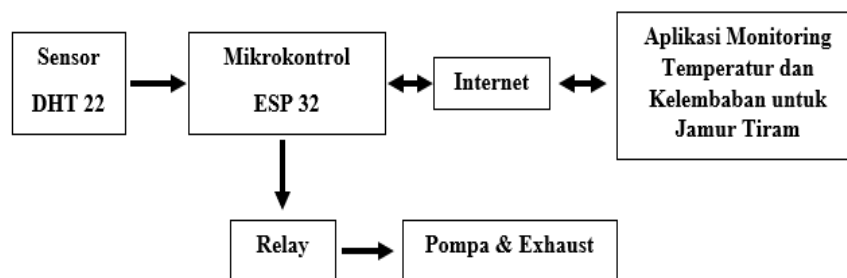
Dari perancangan dan pembuatan sistem ini nantinya diharapkan dapat membantu para petani jamur tiram untuk dapat mengetahui tingkat temperatur serta kelembaban dan mengontrol pompa air tanpa perlu memeriksa secara langsung. Sehingga para petani jamur nantinya dapat mengetahui kondisi temperatur serta kelembaban dan mengontrol pompa air apabila mengetik atau memasukan bot perintah dengan bantuan aplikasi blynk.

METODE

Pada bagian ini menjelaskan beberapa metode yang digunakan untuk mengetahui sistem dapat berjalan dengan baik. Selain itu, beberapa peralatan pendukung juga akan dibahas secara rinci agar dapat memahami kinerja dari masing-masing bagian dari sistem yang dirancang.

Diagram Blok Rancangan

Pada rancangan sistem yang dibuat memerlukan beberapa peralatan yaitu Sensor DHT 22, Mikrokontrol ESP 32, peralatan pemantauan temperatur dan kelembaban serta relay untuk mengatur kinerja pompa dan exhaust yang dijelaskan pada diagram kerja dari keseluruhan sistem pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Diagram blok kerja dari perancangan sistem

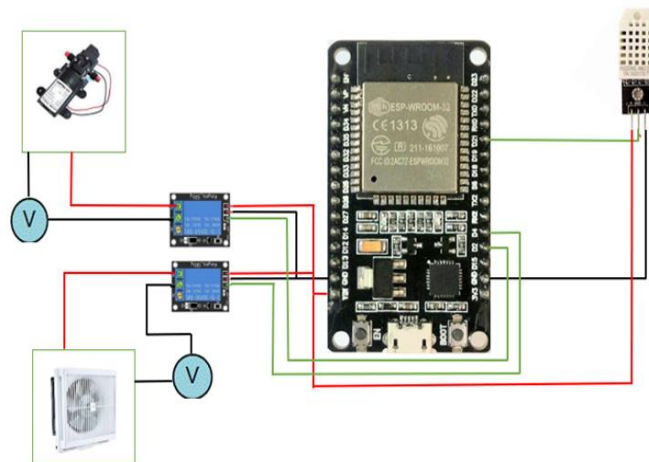
Dapat terlihat di gambar 1 menjelaskan untuk melakukan pembacaan serta pengukuran nilai temperatur dan kelembaban menggunakan DHT22. Sensor DHT22 adalah sensor yang berfungsi untuk mengukur temperatur dan kelembaban udara dimana untuk keluarannya berupa sinyal digital. Menurut data peralatan, rentang suplai pada sensor DHT22 yaitu 3,3 – 5 VDC dengan kemampuan mengukur temperatur antara -20°C - 60°C dan kelembaban udara antara 0 - 100% (Widodo, dkk, 2022).

Sinyal digital yang diterima oleh sensor tersebut kemudian dikirimkan ke perangkat mikrokontroler ESP32. ESP32 merupakan perangkat mikrokontroler yang dibuat oleh perusahaan yang berlokasi di Shanghai, China yakni Espressif Systems. Perangkat ini memberikan solusi untuk jaringan WiFi internet secara mandiri sebagai penghubung dari perangkat mikrokontroler yang ada ke jaringan WiFi internet. ESP32 saat ini menggunakan prosesor dual core yang berjalan di instruksi Xtensa LX16.1 (Dewi, dkk, 2017).

Setelah terconnect dengan IoT pada aplikasi Blynk 2.0, kemudian ESP 32 akan mengirimkan data tersebut, serta menyimpan pada database aplikasi Blynk 2.0. Seperti yang dilakukan oleh Papatungan dkk. Dalam (Papatungan, dkk, 2020) memanfaatkan platform IoT Blynk dalam penampil informasi temperatur dan kelembapan agar dapat selalu berada pada temperatur dan kelembapan terbaiknya. Selanjutnya, hasil monitoring berupa temperatur dan kelembapan akan ditampilkan dengan dilengkapi dengan fitur pushbutton virtual yang bisa mengaktifkan pompa air untuk penyemprotan air dalam bentuk misting dan exhaust fan sebagai sirkulasi udara.

Rancangan Rangkaian ESP32

Piranti mikrokontroler merupakan komponen utama yang digunakan oleh rangkaian sistem untuk mengelola perintah yang telah diprogram. Pada gambar 2 menjelaskan desain pada rangkaian ESP32.



Gambar 2. Desain rangkaian ESP32 (Selao & Hidayat, 2022)

Sebuah rangkaian kontrol ESP32 memiliki fungsi sebagai pengolah dan pengirim data ke smartphone. Menurut (Parinduri, 2017) dari desain rangkaian ESP32 pada gambar 2 tersebut dapat dijelaskan bahwa:

1. Pada kaki positif sensor DHT22 terhubung dengan 5 VDC pada ESP32,
2. Pada kaki data sensor DHT22 dihubungkan dengan Mikrokontroler pin GPO1 yang nantinya akan mengirimkan data pembacaan temperatur dan kelembapan pada ESP32,

3. Pada kaki negatif sensor DHT22 terhubung dengan GND,
4. GND dan VCC dari Relay dihubungkan dengan GND dan Suplai 5V pada ESP32,
5. In 1 pada Relay dihubungkan dengan pin GPIO 2 pada ESP32, kemudian In 2 dihubungkan dengan pin GPIO 4,
6. Exhaust dihubungkan pada Relay-2 dengan cara memutus dan menghubungkan kabel daya pada port COM dan NO (Normally Open),
7. Pompa dihubungkan pada Relay-1 dengan cara memutus dan menghubungkan kabel daya pada port COM dan NO (Normally Open).

Beberapa pertimbangan untuk menggunakan DHT22 dikarenakan sensor ini mempunyai standar sensitifitas yang baik serta fitur penyesuaian yang akurat. Variable penyesuaian disimpan dalam OTP memori program, sehingga ketika internal sensor membaca sesuatu, maka DHT22 akan menyertakan variable tersebut dalam perhitungannya, sensor DHT22 ini masuk kedalam sensor yang memiliki kualitas terbaik, dinilai dari kecepatan respon, pembacaan data yang cepat dan akurat, dan kemampuan anti-interference (Saptadi & Suyani, 2017).

Rancangan Desain Aplikasi Blynk 2.0

Desain pada aplikasi Blynk 2.0 di Smartphone dan PC untuk membaca kelembaban dan temperatur pada ruangan jamur tiram ditampilkan pada gambar 3.



Gambar 3. Konfigurasi pada tampilan aplikasi Blynk 2.0

Blynk merupakan platform IoT open source, sehingga dapat diintegrasikan dengan mikrokontroler. Mikrokontroler yang digunakan berupa ESP32, mikrokontroler ini digunakan untuk mengolah program data kemudian menampilkan pemantauan dalam bentuk nilai dan grafik melalui IoT (Setiawan, dkk, 2019). Berdasarkan tampilan pada gambar 3 terdapat beberapa fitur yaitu fitur *widget* yang digunakan adalah LCD untuk menampilkan penamaan proyek,

kemudian fitur *Gauge* untuk menampilkan pembacaan nilai sensor DHT22 berupa temperatur dan kelembapan, *SuperChart* untuk menampilkan grafik dari perubahan temperatur, dan push button sebagai on off untuk pompa dan exhaust.

Proses Pembacaan ESP32 untuk ditampilkan ke BLYNK 2.0

Pada proses pembacaan nilai temperatur dan kelembapan yang dijelaskan oleh (Ratri, dkk, 2022), hal pertama yang harus dilakukan adalah melakukan proses pendefinisian sensor DHT22 dan pin pada ESP32. Kemudian, pembacaan nilai temperatur dan kelembapan oleh sensor DHT22 akan diterima dan kemudian diolah lebih lanjut oleh mikrokontroler ESP32. Setelah pemrosesan data selesai dilakukan, mikrokontroler ESP32 akan mengirimkan data proses tersebut untuk ditampilkan pada layar LCD aplikasi monitoring Blynk 2.0, pembacaan pada sensor akan terus diulang sampai aplikasi berhenti beroperasi.

Konfigurasi dan Desain Widget Aplikasi Blynk 2.0

Pada proses konfigurasi dan mendesain *widget* dari aplikasi Blynk 2.0 perlu beberapa langkah yang harus dilakukan dengan penjelasan sebagai berikut :

1. Membuka dan *Sign Up* untuk membuat *user* dan *password* untuk *login*
2. Memasukan *IP server* dan *Port* yang telah didapatkan dari pembuatan VPS. Dalam proses login *user* dan *password* harus dipastikan bahwa *IP Server* sudah betul dan terdaftar jika tidak harus dilakukan pengulangan pada bagian pembuatan *user* dan *password*.
3. Selanjutnya adalah tahapan memilih type board dan jenis koneksi yang digunakan.
4. Kemudian akan diarahkan ke tampilan awal dari Blynk, yang selanjutnya mendesain *widget* yang dipakai dan mencocokkan *virtual port* pada sensor dengan coding di ESP dengan widget yang dipilih pada aplikasi Blynk 2.0.

ANALISA DAN PENGUJIAN ALAT

Pengujian dan analisa alat ini nantinya akan menjelaskan beberapa hasil pengujian sistem yang sudah dirancang sebelumnya diantaranya pengujian pembacaan sensor DHT22, Pengujian kinerja relay, dan uji coba tampilan pada aplikasi Blynk 2.0

Pengujian Pembacaan Sensor DHT22

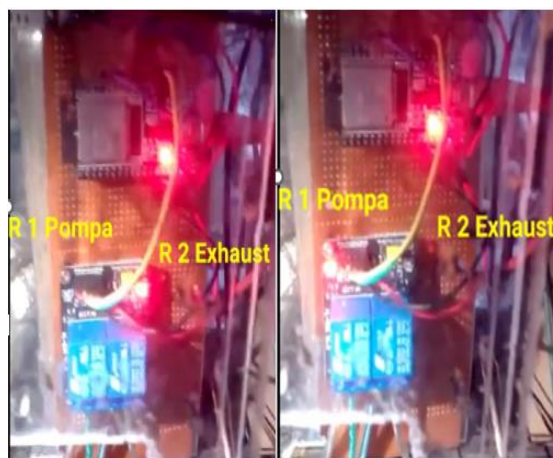
Pengujian pembacaan sensor DHT22 ini bertujuan untuk mengukur kinerja dari DHT22 saat menerima perubahan dari kelembapan dan temperatur. Pada pengujian pembacaan ini dilakukan perbandingan antara sensor DHT22 yang ditunjukkan pada serial monitor. Pada tabel 1 berikut merupakan hasil pengujian sensor DHT22.

Tabel 1. Pengujian pembacaan sensor DHT22

Pengujian Pembacaan sensor DHT22	
Temperatur	Kelembaban
31.10 °C	68.40 %
31.10 °C	68.30 %
31.10 °C	68.20 %
31.10 °C	68.30 %
31.10 °C	68.20 %
31.10 °C	68.30 %
31.10 °C	68.50 %
31.10 °C	68.60 %
31.10 °C	68.40 %
31.10 °C	68.50 %
31.10 °C	68.50 %
31.10 °C	68.50 %
31.10 °C	68.50 %
31.10 °C	68.50 %
31.10 °C	68.50 %
31.10 °C	68.60 %

Pengujian ESP32 dan Relay Sebagai Pengatur Exhaust dan Pompa Air

Pada pengujian perangkat ESP32 dan modul relay, pada tahap ini ESP32 akan diuji saat keadaan sudah tersambung dengan internet.



Gambar 5. Pengujian ESP32 saat terkoneksi dengan internet

Pada gambar 5 proses kinerja dari ESP32 dengan kedua relay yang terpasang. Ketika terhubung dengan internet dan saklar diaktifkan melalui aplikasi Blynk 2.0 maka lampu led pada modul relay akan menyala hal tersebut menandakan bahwa pembuatan sistem yang sudah didesain dapat bekerja dengan baik dan sesuai.

Pengujian Kinerja *Monitoring* dengan Blynk 2.0

Pengujian sistem kerja aplikasi monitoring temperatur dan kelembaban disesuaikan dengan beberapa kondisi didalam ruangan budidaya jamur tiram.



Gambar 5. Tampilan proses monitoring dengan aplikasi Blynk 2.0

Pengukuran kelembaban serta temperatur pada ruang tanaman jamur tiram dilakukan dalam waktu 24 jam dengan interval waktu 4 jam untuk mengetahui persentase error. Pada gambar 5 merupakan tampilan aplikasi Blynk 2.0 yang menampilkan hasil temperatur dan kelembaban pada ruang, terlihat dari pemantauan temperatur sebesar 27,70°C dengan kelembaban 96,80%.

Tabel 2. Pengujian hasil pembacaan dengan aplikasi Blynk 2.0

Waktu Uji	Hasil Ukur Aplikasi Monitoring Temperatur dan Kelembaban	
	Temperatur (°C)	Kelembaban
16.00	31,0	77,9 %
20.00	29,2	85,9 %
00.00	28,6	93,5 %
04.00	27,7	96,8 %
08.00	28,9	89,5 %
12.00	32,2	65,6 %
16.00	31,4	76 %

Berdasarkan tabel 2 menjelaskan hasil pengukuran nilai temperatur dan kelembaban berhasil dilakukan, pengukuran dilaksanakan dengan interval waktu 4 jam yang dimulai pada pukul 16.00 dengan hasil pengukuran temperatur terendah terjadi pada pukul 04.00 dan tingkat kelembaban terendah pada pukul 12.00.

KESIMPULAN

Dari hasil perancangan, pengujian dan analisa dapat disimpulkan, penerapan metode pembacaan temperatur dan kelembaban melalui jarak jauh berbasis Internet of Think (IoT) yang telah dibuat berhasil melakukan pemantauan pada temperatur dan kelembaban selama 24 jam dengan rentang temperatur 27,7⁰C - 32,2⁰C serta rentang nilai kelembaban pada kisaran 65,6% - 96,8%. Proses pengendalian exhaust dan pompa air dapat dilakukan dari jarak jauh untuk menyesuaikan kelembaban dan temperatur ruangan budidaya jamur tiram.

REFERENSI

- Dewi, N. H. L., Mimin, F., & Rohmah, S. Z. (2017). Prototype Smart Home dengan Modul Node MCU ESP8266 Berbasis. Internet Of Things (IoT). Teknik Informatika Univeritas Majapahit. Hal. 1-9.
- Dirgayusari, A. M., & Sudiarsa, I. W. (2021). Implementasi Sistem Monitoring dan Kontrol Suhu Kelembaban Ruang Budidaya Jamur Berbasis IoT. Jurnal Sistem Informasi dan Komputer Terapan Indonesia (JSIKTI), 4(2), 78-89.
- Paputungan, I. V., Al Faruq, A., Puspasari, F., Al Hakim, F., Fahrurrozi, I., Oktiawati, U. Y., & Mutakhiroh, I. (2020). Temperature and Humidity Monitoring System in Broiler Poultry Farm. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 803, No. 1, p. 012010). IOP Publishing.
- Parinduri, I., Siregar, H. F., & Iskandar, M. (2017). Pengontrolan Suhu Kelembaban Kumbung Jamur Tiram Putih (Vol. 1). Royal Asahan Press.
- Ratri, A. S., Poekoel, V. C., & Rumagit, A. M. (2022). Perancangan Sistem Monitoring Kondisi Cuaca Berbasis IoT. Jurnal Teknik Informatika, 17(1), 547-556.
- Saptadi, A. H., Kurnianto, D., & Suyani, S. (2017). Rancang Bangun Thermohyrometer Digital Menggunakan Sistem Mikro Pengendali Arduino Dan Sensor DHT22. Prosiding SNST Fakultas Teknik, 1(1).
- Selao, A., & Hidayat, T. (2022). Prototype Peternakan Ayam Broiler Berbasis Internet Of Things. Jurnal Sintaks Logika Vol. 2 No. 1 Hal. 287 – 295.
- Setiawan, Y., Tanudjaja, H., & Octaviani, S. (2019). Penggunaan Internet of Things (IoT) untuk Pemantauan dan Pengendalian Sistem Hidroponik. TESLA: Jurnal Teknik Elektro, 20(2), 175-182.
- Widodo, S., Nursyahid, A., Anggraeni, S., & Cahyaningtyas, W. (2022). Analisis Sistem Pemantauan Suhu dan Kelembaban Serta Penyiraman Otomatis Pada Budidaya Jamur Dengan ESP32 di Fungi House Kabupaten Semarang. Orbith: Majalah Ilmiah Pengembangan Rekayasa dan Sosial, 17(3), 210-219.
- Winaji, N. F., & Wijaya, I. D. (2020). Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Controlling pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis IoT. In *Seminar Informatika Aplikatif Polinema* (pp. 20-24).