

PROTOTYPE SISTEM MONITORING UNTUK PENGATUR SUHU DAN KELEMBAPAN PADA RUMAH JAMUR TIRAM BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)

Mika Respati Hartanto¹

¹Program Studi Teknik Informatika, STMIK “AMIKBANDUNG”

e-mail: ¹lordmika21@gmail.com

Abstrak

Kelembapan dan suhu merupakan faktor yang penting dalam budidaya jamur karena jamur membutuhkan kelembapan dan suhu tertentu untuk tumbuh dengan baik. Aspek lingkungan perlu diperhatikan dalam budidaya jamur adalah selama masa pemeliharaan dan suhu di dalam rumah jamur harus dijaga di kisaran 15-30°C. Suhu di bawah 15°C mengakibatkan tubuh buahnya mengecil dan tangkainya panjang, tetapi kurus. Jika suhunya di atas 30°C, suhu akan menyebabkan payung jadi tipis dan ukurannya kerdil. Kelembapan udara optimum yang dibutuhkan antara 80-90%. Jika kelembapan udara terlalu tinggi, jamur akan cepat membusuk dan jika kelembapan terlalu rendah, jamur akan menjadi kerdil dan kurus. Untuk memonitor tingkat kelembapan dan suhu dalam budidaya jamur tiram dibutuhkan sistem monitoring yang berguna untuk mengetahui kondisi tanaman secara otomatis dan real-time. Internet of Things (IoT) memiliki konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat yang tersambung dalam koneksi internet secara terus-menerus. Penggunaan Internet of Things (IoT) dalam memonitor suhu dan kelembapan dapat membantu efisiensi dan mempercepat pengiriman informasi kelembapan dan suhu udara tempat jamur dibudidayakan. Jenis penelitian yang digunakan adalah R&D (Research and Development) dengan jenis model pengembangan prototyping. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem otomatisasi dan pemantauan berbasis IoT bekerja dengan baik, dengan tingkat kesalahan pembacaan sensor suhu DHT11 dibandingkan termometer digital berada di bawah 5% (dengan nilai error antara 0,37% hingga 3,10%). Selain itu, alat dapat mengirimkan notifikasi kepada pengguna ketika suhu atau kelembapan berada di luar rentang yang telah ditentukan, sehingga membantu menjaga kondisi optimal bagi pertumbuhan jamur.

Kata Kunci: IoT, kelembapan udara, single board computer, sistem monitoring, rumah jamur

Abstract

Humidity and temperature are important factors in mushroom cultivation because mushrooms need certain humidity and temperature to grow well. Environmental aspects need to be considered in mushroom cultivation is during the maintenance period and the temperature in the mushroom house should be maintained in the range of 15-30oC. Temperatures below 15oC result in shrunken fruiting bodies and long, but skinny stalks. If the temperature is above 30oC, it will cause the umbrellas to become thin and stunted in size. The optimum air humidity required is between 80-90%. If the air humidity is too high the mushrooms, will rot quickly and if the humidity is too low the mushrooms, will become stunted and skinny. To monitor the level of humidity and temperature in oyster mushroom cultivation, a monitoring system is needed that is useful for knowing the condition of the plants automatically and in real time. The Internet of Things (IOT) has a concept that aims to expand the benefits connected to the internet connection continuously. The use of the Internet of Things (IOT) in monitoring temperature and humidity can help efficiency and speed up the delivery of humidity and air temperature information where mushrooms are cultivated. The type of research used is R&D (Research and Development) with a prototyping type of development model. The results of this study indicate that IoT-based automation and monitoring systems can play a role in supporting oyster mushroom cultivation.

Keywords: IoT, air humidity, single board computer, monitoring system, mushroom house

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi dalam bidang Internet of Things (IoT) semakin berkembang dan memungkinkan berbagai sistem otomatisasi yang dapat diterapkan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk pertanian dan budidaya jamur. IoT memungkinkan perangkat untuk berkomunikasi melalui jaringan internet sehingga dapat memberikan pemantauan dan pengendalian yang lebih efisien [1], [3], [4]. Dalam budidaya jamur, faktor lingkungan seperti suhu dan kelembapan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan jamur. Ketidaksiuaian kondisi lingkungan dapat menghambat pertumbuhan jamur dan menurunkan hasil panen [6], [7], [5].

Berdasarkan penelitian sebelumnya, sistem monitoring suhu dan kelembapan berbasis IoT telah diterapkan dalam berbagai bidang pertanian. Whisnumurti [3] mengembangkan sistem pemantauan suhu dan kelembapan menggunakan sensor DHT22 dengan hasil yang menunjukkan efektivitas dalam menjaga kondisi optimal budidaya jamur. Selain itu, penelitian Subedi [4] mengungkapkan bahwa implementasi IoT dalam budidaya jamur dapat meningkatkan efisiensi pemantauan serta mengurangi risiko gagal panen akibat perubahan kondisi lingkungan yang tidak terkendali [8], [9], [11].

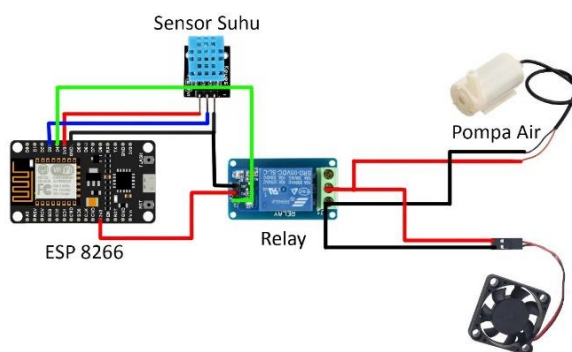
Sistem monitoring suhu dan kelembapan menggunakan sensor yang lebih akurat telah menjadi topik penelitian yang berkembang. Sensor DHT22 dan DHT11 telah dibandingkan dalam berbagai studi untuk mengetahui keakuratan pembacaannya terhadap suhu dan kelembapan lingkungan [1], [2], [12]. Penelitian oleh Liu [6] menunjukkan bahwa suhu yang tidak stabil berdampak negatif pada pertumbuhan jamur, sehingga sistem pemantauan berbasis IoT dapat berperan penting dalam stabilisasi suhu dan kelembapan [5], [7], [10].

Implementasi sistem monitoring otomatis berbasis IoT dalam budidaya jamur dapat meningkatkan efisiensi dan mengurangi ketergantungan pada pemantauan manual. Studi oleh Abbas [9] menunjukkan bahwa sistem IoT berbasis sensor dapat memberikan data real-time yang sangat bermanfaat dalam pengambilan keputusan [8], [11], [12]. Selain itu, penelitian oleh Pangestu [1] mengungkapkan bahwa penggunaan IoT dalam pertanian dapat mengurangi biaya operasional serta meningkatkan produktivitas hasil panen.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan merancang sebuah sistem monitoring dan otomasi berbasis IoT untuk mengatur suhu dan kelembapan di rumah jamur. Sistem ini menggabungkan sensor, mikrokontroler, dan Single Board Computer (SBC) yang terhubung dengan aplikasi smartphone, memungkinkan pemantauan dan pengendalian yang efisien melalui internet.

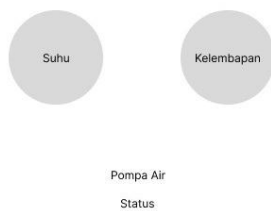
2. RANCANG BANGUN SISTEM

Dalam rancang bangun alat monitoring rumah jamur menggunakan komponen : ESP-8266, Sensor suhu dht 11, Relay, Pompa air mini, Kipas angin mini, dapat dilihat pada gambar 1 :



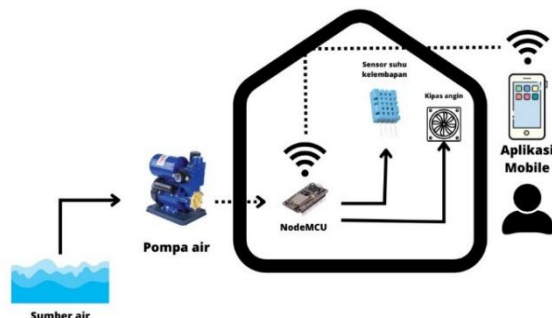
Gambar 1. Prototipe Alat Monitoring Rumah Jamur

Pada rangkaian diatas dapat dilihat pada Gambar 1 komponen – komponen yang digunakan untuk membangun prototipe alat monitoring rumah jamur. Terdiri dari ESP 8266 sebagai pusat, sensor suhu dht 11 untuk suhu dan kelembapan, relay digunakan untuk menghantarkan aliran listrik, pompa air dan kipas angin akan menyala jika suhu dan kelembapan tidak sesuai dengan kondisi yang sudah di tetapkan



Gambar 2. Halaman Utama

Pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa halaman utama berfungsi untuk menampilkan data suhu, kelembapan dan status pompa air.



Gambar 3. Skenario Implementasi Real

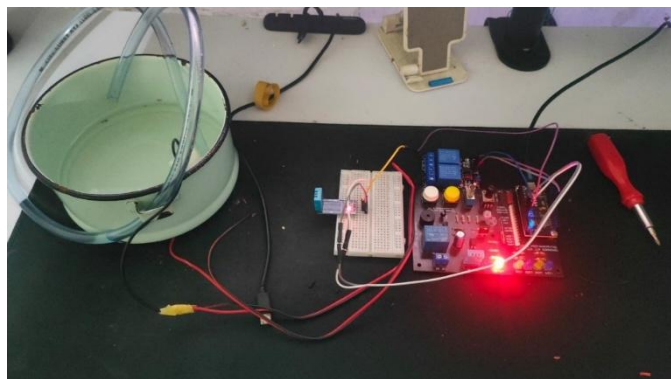
Pada Gambar 3 dapat dilihat terdapat beberapa komponen dan sumber air pada sistem pemantauan ini. Pada tahap pertama ini, sumber air digunakan untuk menjaga kelembapan dalam rumah jamur yang berupa wadah air. Selain itu, air akan dialirkan melalui pompa air ke media tanam atau substrat yang diperlukan untuk menjaga tingkat kelembapan yang diinginkan, serta kipas angin yang berfungsi untuk membuang angin ke luar ruangan.

3. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN



Gambar 4. Tampilan Utama Mobile

Pada Gambar 4 menunjukkan halaman utama mobile untuk mengakses data monitoring suhu dan kelembapan rumah jamur



Gambar 5. Hasil Implementasi Alat Monitoring

Pada Gambar 5 menunjukkan hasil dari implementasi pada Gambar 1 alat ini dihubungkan dengan kabel mini usb dan diberi daya oleh charger dengan arus daya 5V/2.4A, arus yang diberi kan oleh charger ini memenuhi arus yang dibutuhkan untuk mengoperasikan alat monitoring rumah jamur.

```
// WiFi credentials..
char ssid[] = "realme GT Master Edition";
char pass[] = "xixixi666";
```

Gambar 6. Konfigurasi Wifi

Pada Gambar 6 alat Monitoring rumah jamur menggunakan alat NodeMCU ESP8266 yang memiliki modul wifi. Pengujian konfigurasi wifi bertujuan untuk menyambungkan alat dengan jaringan internet, Berikut hasil pengujian konfigurasi WiFi.

Tabel 1. Hasil Pengujian Perangkat Lunak

Aktivitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
Masuk halaman awal mobile	Menampilkan data suhu, kelembaban dan status pompa air	Menampilkan data suhu, kelembaban dan status pompa air	Sesuai
Notifikasi	Menampilkan notifikasi ketika memasuki kondisi tertentu	Menampilkan notifikasi ketika memasuki kondisi tertentu	Sesuai

Pengujian yang dilakukan pada aplikasi android. Pengujian ini meliputi informasi tentang suhu dan kelembapan secara real time dan penerimaan notifikasi. Pengujian perangkat lunak menggunakan metode *black box* untuk melihat fitur dapat berjalan dengan baik pada aplikasi. Berikut hasil dari pengujian pada aplikasi. pada tabel 1.

Tabel 2. Hasil Pengujian Sensor Suhu DHT 11

Sensor Suhu DHT 11 (°C)	Thermometer Digital (°C)	Perbandingan Error (%)
24	24,5	2,04
25	25,8	3,10
26	26,7	2,62
27	27,1	0,37
27	27,8	2,88

Pengujian pembacaan sensor suhu dan kelembapan DHT 11 dilakukan dengan membandingkan suhu dengan *thermometer* dengan sensor suhu DHT 11 yang bertujuan untuk menyesuaikan pembacaan suhu. Dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 3. Hasil pengujian komponen

No.	Nama Komponen	Jumlah	Tegangan yang Dibutuhkan	Berfungsi dengan Baik	Kendala atau Masalah
1	Node MCU ESP 8266	1	3.3 - 5v	Ya	-
2	Sensor Suhu DHT 11	1	3.3 - 5v	Ya	-
3	Pompa Air Mini 5V	1	3.3 - 5v	Ya	-
4	Modul Relay 5V	1	3.3 - 5v	Ya	-

Berdasarkan tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa seluruh komponen yang digunakan dalam pengembangan sistem *monitoring* ini berjalan dengan baik tanpa adanya kendala sehingga aktivitas *monitoring* suhu dan kelembapan dapat dilakukan secara optimal.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang didapat dari penelitian yang dilakukan dalam penyusunan laporan naskah tugas akhir, dapat ditarik kesimpulan bahwa berdasarkan hasil pengujian, sistem monitoring telah bekerja sesuai perintah dari single board computer. Pengujian menunjukkan bahwa sensor suhu telah berjalan dengan baik. Perbandingan antara sensor suhu DHT11 dengan thermometer digital menunjukkan tingkat error di bawah 5% (rentang 0,37% hingga 3,10%), yang artinya pembacaan sensor masih dalam kategori akurat dan dapat memberikan informasi suhu kepada mikrokontroler dengan tepat. Informasi suhu dan kelembapan dalam rumah jamur dapat diketahui oleh petani jamur secara real-time karena alat akan mengirimkan notifikasi ke aplikasi smartphone jika suhu dan kelembapan memasuki kondisi yang telah ditetapkan. Hal ini memungkinkan petani untuk segera mengambil tindakan guna menjaga kondisi optimal, sehingga mendukung pertumbuhan jamur yang lebih baik dan meningkatkan hasil panen.

5. SARAN

Berdasarkan hasil yang didapat dari penelitian yang dilakukan dalam tugas akhir Sistem Monitoring Dan Otomasi Untuk Pengatur Suhu dan Kelembapan Pada Rumah Jamur Tiram Berbasis Internet Of Thing masih terdapat banyak kekurangan, saran yang dapat dikembangkan bahwa sistem monitoring ditambah fitur pencahayaan, sistem monitoring dikembangkan menggunakan mikrokontroler yang lebih canggih untuk mendapatkan hasil yang didapat lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Pangestu, R. Maulana, dan R. Primananda, "Implementasi Sistem Monitoring Pada Rumah Jamur Menggunakan Jaringan Nirkabel Berbasis Protokol Komunikasi Message Queuing Telemetry Transport (MQTT)," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 2, hlm. 7496–7501, Des 2018.
- [2] Tyas W. P. dan Mustofa K., "Internet of Things (IoT) dan Implementasinya dalam Kehidupan Sehari-hari," *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, vol. 4, no. 3, hlm. 527–533, 2020, [Daring]. Tersedia pada: <https://zenodo.org/record/4285813/files/03%2011934%20internet%20201570395598%20edit%20tyas.pdf>
- [3] Whisnumurti A. dan Sari R. P., "Temperature and Humidity Monitoring System Using DHT22 Sensor and Cayenne API for Oyster Mushroom Cultivation Based on Internet of Things," *Transformatika: Jurnal Bahasa, Sastra, dan Pengajarannya*, vol. 17, no. 2, hlm. 209–214, 2020, [Daring]. Tersedia pada: <https://journals.usm.ac.id/index.php/transformatika/article/download/1820/1348>
- [4] Subedi A., Luitel A. Baskota M., dan Acharya T. D., "IoT Based Monitoring System for White Button Mushroom Farming," dalam *Proceedings of the 2020 6th International Conference on Control, Automation and Robotics*, 2020, hlm. 254–258. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.mdpi.com/2504-3900/42/1/46/pdf>
- [5] A. Movahedi, J. Amini, M. Jafari, dan A. Mohammadi, "Oyster mushroom cultivation on farming residues as a potential source of functional food and feed," *Applied Sciences*, vol. 12, no. 21, hlm. 11067, 2020, doi: 10.3390/app122111067.

- [6] Y. Liu, X. Zeng, Z. He, dan C. Chen, “Temperature and humidity affect the growth and development of *Pleurotus ostreatus*,” *Sci Rep*, vol. 10, no. 1, hlm. 1–10, 2020.
- [7] X. Wang, Q. Chen, Y. Lü, dan X. Zhang, “Temperature and humidity in the cultivation of *Pleurotus ostreatus*: effects on growth and yield,” *BMJ Open*, vol. 11, no. 2, hlm. e043863, 2021.
- [8] J. Yang, “A Novel Method for Tunnel Fire Detection with Optical Fiber DTS System,” *Sensors*, vol. 19, no. 10, hlm. 2320, 2019, doi: 10.3390/s19102320.
- [9] S. M. Abbas, H. Raza, O. Nur, M. Willander, dan M. Fakhar-e-Alam, “Graphene-based humidity sensor,” *J Sens*, vol. 2020, 2020.
- [10] A. S. Subono, A. Purwanto, dan M. Anwar, “Performance of humidity sensor based on ZnO nanomaterial,” *Telekontran*, vol. 7, no. 1, hlm. 1–6, 2020.
- [11] V. Blazek, “Optimized Extended Kalman Filter Implementation for PMSM Sensorless Control,” *Energies (Basel)*, vol. 14, no. 12, hlm. 3491, 2021, doi: 10.3390/en14123491.
- [12] M. Shahbaz, A. Anjum, dan T. A. Soomro, “Performance Evaluation of Big Data Applications on Low-Power Embedded Systems,” *Electronics (Basel)*, vol. 8, no. 2, hlm. 182, 2019, doi: 10.3390/electronics8020182.