

SISTEM MONITORING KELEMBAPAN SUHU RUANGAN PADA BUDIDAYA JAMUR TIRAM BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)

Junita Gunawati¹, Zaenudin², Muhamad Masjun Efendi³, Lalu Delsi Samsumar⁴

^{1,2,3,4}Universitas Teknologi Mataram

¹junitagunawati16@gmail.com, ²zen3d.itb@gmail.com, ³creativepio@gmail.com

⁴samsumarld@utmmataram.ac.id

Received: 02-09-2024

Revised: 10-09-2024

Approved: 15-09-2024

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem monitoring kelembapan dan suhu pada budidaya jamur tiram berbasis Internet of Things (IoT). Sistem ini menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler utama, sensor suhu DS18B20 untuk memantau suhu, serta sensor DHT11 untuk memantau kelembapan. Fitur tambahan berupa pompa air otomatis berfungsi untuk menyiram kumbung jamur tiram saat suhu melebihi 30°C dan kelembapan lebih dari 85%. Hasil pengukuran dari sensor ditampilkan secara langsung pada LCD, memudahkan pemantauan kondisi ruangan. Berdasarkan hasil penelitian, seluruh bagian sistem bekerja dengan baik, dan sistem pemantauan ini dapat diakses dan dikendalikan melalui internet, sehingga proses budidaya jamur tiram menjadi lebih efisien dan otomatis.

Kata Kunci: Internet of Things, NodeMCU ESP8266, Kumbung Jamur, Sensor Suhu, Sensor Kelembapan

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi semakin pesat, salah satu contoh perkembangan teknologi sekarang ini yaitu internet of Things (IoT) untuk memanfaatkan budidaya jamur tiram. Internet of Things (IoT) merupakan konsep yang memanfaatkan konektivitas komputasi internet untuk menghubungkan perangkat dengan mesin. Teknologi ini memungkinkan perangkat untuk bekerja secara otomatis, mengumpulkan data secara *realtime*, serta merespons informasi secara mandiri tanpa perlu campur tangan manusia (Lalu Delsi Samsumar et al., 2023) (Hambali et al., 2022) (Tri Sulistyorini et al., 2022). Dalam konteks budidaya jamur tiram, kelembapan ruangan menjadi faktor krusial yang harus diperhatikan baik itu dingin ataupun panas (Natsir et al., 2019) (Kurniawan et al., 2024), karena jamur tiram membutuhkan kondisi lingkungan yang lembap untuk tumbuh optimal. Namun, selama ini para petani di Desa Pringgassela masih melakukan pengecekan kelembapan secara manual. Mereka harus masuk ke dalam ruang tanam secara berkala, terutama saat cuaca panas, untuk memastikan kelembapan tidak turun di bawah ambang batas yang diperlukan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis berinisiatif merancang sistem monitoring kelembapan ruangan berbasis Internet of Things (IoT) di Desa Pringgassela. Sistem ini diharapkan dapat membantu para petani dalam memantau kelembapan udara secara *realtime*, sehingga mereka dapat menyesuaikan kondisi lingkungan untuk menciptakan lingkungan yang optimal bagi pertumbuhan jamur tiram (Atmojo et al., 2024)(Nasution et al., 2024). Dengan adanya sistem ini, diharapkan hasil panen dan kualitas produk jamur tiram dapat meningkat, serta risiko kerusakan atau kegagalan panen akibat perubahan suhu dan kelembapan yang tidak terkendali dapat diminimalisir. Penelitian ditulis oleh Budi Cahyo Wibowo dan Imam Abdul Rozaq berjudul "Implementasi Sistem Penyiraman Otomatis Pada Kumbung sebagai Upaya Peningkatan Hasil Budi Daya Jamur Tiram Desa Menawan" menggunakan sensor DHT22 sebagai sensor kelembapan dan suhu serta menggunakan pompa air dalam penyiraman kumbung jamur serta memonitoring nilai kelembapan kumbung jamur

menggunakan website (Wibowo & Rozaq, 2023).

Penelitian ditulis oleh Aghus Sofwan, Yoga Wafdulloh, Muhammad Royan Akbar dan, Budi Setiyono berjudul " Sistem Pengaturan dan Pemantauan Suhu dan Kelembapan Pada Ruang Budidaya Jamur Tiram Berbasis IoT (Internet of Ihings)" menggunakan sensor DHT22 sebagai sensor kelembapan dan suhu serta memonitoring kelembapan kumbung jamur menggunakan aplikasi *blynk* (Sofwan et al., 2020). Penelitian ditulis oleh Hafid Saepul Millah dan Syarif Hidayatulloh berjudul "Implementasi IoT Pada Rumah Budidaya Jamur Tiram Putih" menggunakan sensor DHT11 sebagai sensor kelembapan dan suhunya serta pompa air untuk penyiraman kumbung jamur dan memonitoring kelembapan kumbung jamur menggunakan aplikasi *blynk* (Millah et al., 2024). Penelitian ditulis oleh Sujono dan Zaenal Arifin berjudul "Sistem Kontrol Otomatis Suhu dan Kelembapan Pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis IOT" menggunakan sensor DHT11 sebagai sensor kelembapan dan suhunya serta pompa air untuk penyiraman kumbung jamur dan memonitoring kelembapan dan suhu ruangan kumbung jamur menggunakan aplikasi *blynk* (Sujono & Arifin, 2022).

Penelitian ditulis oleh Chindra Saputra, Roby Setiawan, dan Yulia Arvita berjudul "Penerapan Sistem Kontrol Suhu dan Monitoring Serta Kelembapan pada Kumbung Jamur Tiram Berbasis Iot Menggunakan Metode Fuzzy Logic" menggunakan sensor DHT11 sebagai sensor kelembapan dan suhunya serta kipas mini untuk mengurangi kelembapan dan suhu pada ruangan kumbung jamur dan sistem monitoringnya menggunakan website (Saputra et al., 2022). Penelitian ditulis oleh Shendy Arsella, Mohammad Fadhli, dan Lindawati berjudul "Optimasi Pertumbuhan Jamur Tiram Melalui Monitoring Suhu dan Kelembapan Menggunakan Teknologi IoT" menggunakan sensor DHT22 sebagai sensor kelembapan dan suhu serta memonitoring kelembapan dan suhu ruangan kumbung jamur menggunakan aplikasi *blynk* (Arsella et al., 2023).

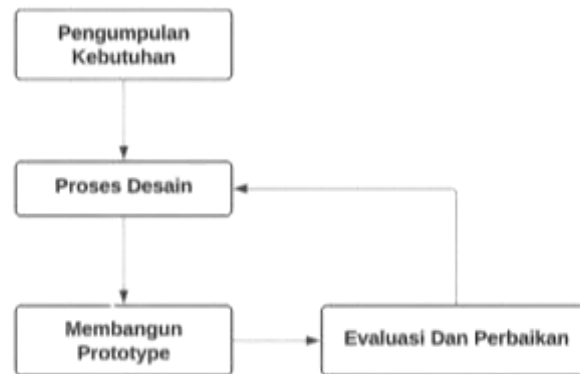
Penelitian ditulis oleh Yanuar Agung Fadlullah, Khakam Ma'ruf, Darmono, Bagus Putra Setiyawan, dan Surono berjudul "Rancang Bangun Rumah Budi Daya Jamur Tiram Berbasis Internet Of Things di Desa Argumulyo, Yogyakarta" menggunakan aplikasi mobile untuk memonitoring suhu dan kelembapan pada ruangan jamur tiram dan menggunakan solar panel untuk kelistrikkannya (Fadlullah & Ma'ruf, 2023). Penelitian ditulis oleh Dwi Kusumayani, Cucu Suhery, dan Suhardi berjudul "Simulasi Internet Of Things (IoT) Pada Budi Daya Jamur Tiram" menggunakan sensor DHT11 unuk pengecekan kelembapan dan suhu ruangan jamur tiram dan menggunakan kipas sebagai alat untuk menurunkan suhu dan kelembapan pada ruangan yang dimonitoring melalui website (Kusumayani & Cucu Suhery, 2023).

Penelitian ini mengembangkan sebuah sistem monitoring berbasis aplikasi *Blynk* pada perangkat Android yang berfungsi untuk memantau kondisi suhu dan kelembapan di ruang budidaya jamur tiram secara *realtime* (Sanhaji et al., 2023)(Gunawan & Hamzan Ahmadi, 2021). Sistem ini memanfaatkan sensor DS18B20 untuk mendeteksi suhu serta sensor DHT11 untuk mengukur kelembapan . Selain itu, sistem ini juga dilengkapi dengan pompa air mini yang secara otomatis aktif untuk menurunkan suhu dan kelembapan pada ruangan. Dengan penerapan teknologi Internet of Things (IoT), proses budidaya jamur tiram menjadi lebih efisien, otomatis, dan meminimalkan intervensi manual, sehingga memungkinkan petani untuk memantau dan mengendalikan lingkungan tumbuh jamur dari jarak jauh.

METODE PENELITIAN

Metode prototype adalah pendekatan dalam pengembangan perangkat lunak

yang dimulai dengan gambaran jelas sistem yang dibangun dari pembuatan model awal dari sistem atau produk untuk diuji oleh pengguna (Wicaksana & Djutalov, 2023) (Rochani et al., 2024). Prototipe ini memungkinkan pengembang memahami kebutuhan pengguna, mengidentifikasi masalah desain, dan melakukan penyesuaian berdasarkan umpan balik. Proses ini berlangsung berulang kali hingga menghasilkan produk akhir yang lebih sesuai dengan harapan pengguna. Dengan cara ini, kesalahan dapat diminimalisir sejak awal, dan risiko pengembangan berkurang.



Gambar 1. Alur metode prototype

Analisis Kebutuhan

Tahap pertama dalam proses ini adalah mengidentifikasi kebutuhan pengguna serta kepentingan para pemangku kepentingan (stakeholders) dan kebutuhan perangkat keras maupun perangkat lunak (Akbar et al., 2022). Tim pengembang bekerja sama dengan klien atau pengguna untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam tentang masalah yang ingin diatasi dan fitur-fitur yang dibutuhkan atau diinginkan dalam sistem. Melalui kolaborasi ini, pengembang dapat memastikan bahwa solusi yang dirancang sesuai dengan ekspektasi pengguna dan memenuhi tujuan yang diinginkan oleh semua pihak terkait.

Desain Cepat

Setelah kebutuhan pengguna diidentifikasi, tim pengembang akan mulai merancang prototipe. Prototipe ini bisa berupa mock-up, wireframe, atau model awal yang sudah memiliki sebagian fitur dan antarmuka pengguna. Fungsinya adalah memberikan gambaran awal tentang bagaimana sistem akan terlihat dan beroperasi. Dengan cara ini, pengguna dapat memahami bentuk awal sistem sebelum dikembangkan lebih lanjut, sehingga tim pengembang bisa mendapatkan masukan dan melakukan perbaikan sesuai dengan kebutuhan.

Membuat Prototipe

Membangun prototipe berdasarkan desain yang sudah direncanakan. Fokus utamanya adalah membuat model yang dapat dengan cepat menampilkan fitur-fitur penting atau alur kerja dasar dari sistem yang sedang dikembangkan.

Evaluasi dan Perbaikan

Setelah prototipe dikembangkan, langkah selanjutnya adalah menguji dan mengevaluasi hasilnya. Tim pengembang bersama para pemangku kepentingan akan

melakukan pengujian untuk memastikan bahwa desain dan fungsionalitas yang diterapkan sesuai dengan kebutuhan. Jika ditemukan kesalahan atau ketidaksesuaian, perbaikan akan dilakukan, dan prototipe akan dievaluasi ulang hingga sistem memenuhi ekspektasi dan kebutuhan yang diinginkan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Tabel 1.
Analisis Kebutuhan

No.	Nama Alat	Jumlah
1.	(Laptop) <i>Software</i> Arduino IDE	1 unit
2.	(Handphone) <i>Software</i> Blynk	1 unit
3	NodeMCU ESP8266	1 unit
4	Sensor DHT11	1 unit
5	Sensor DS18B20	1 unit
6	Relay	1unit
7	Pompa Air Mini	1 unit
8	LCD	1 unit
9	Kabel Jumper	Sesuai Kebutuhan
10	Breadboard	1 unit
11	Selang bening	1 meter
12	Box Jamur Tiram	1 unit
13	Nozzle Sparyer Kabut	2 unit
14	Kabel USB Type C	1 unit

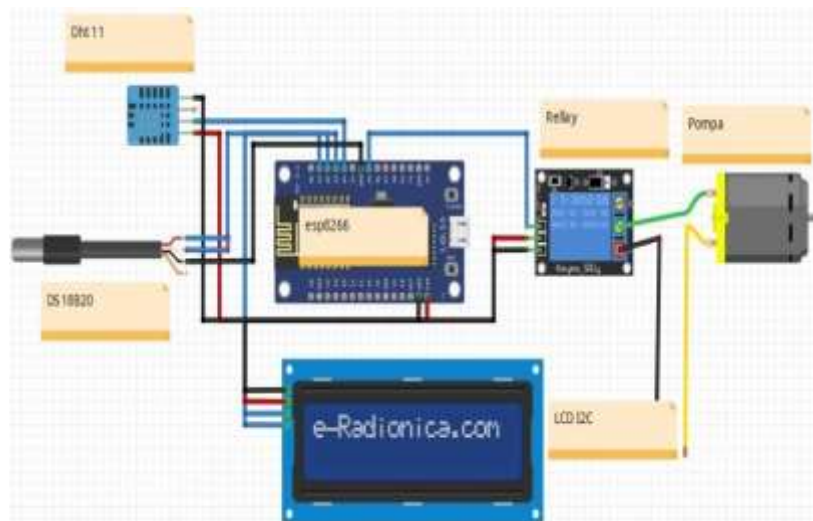
Desain Cepat

Pada tahap ini, desain awal dibuat untuk menggambarkan sistem yang akan dikembangkan. Setelah kebutuhan pengguna dipahami, desain rinci dapat disusun. Draf ini didasarkan pada analisis kebutuhan dari tahap pertama. Langkah selanjutnya adalah membuat model sederhana yang memberikan gambaran umum tentang sistem. Dalam konteks ini, sistem monitoring suhu dan kelembapan pada ruangan budidaya jamur tiram dirancang menggunakan Blynk dan NodeMCU ESP8266. Proses ini juga mencakup perancangan visual rangkaian elektronik melalui pemodelan di Thinkercad.

- **Desain Hardware**

Perancangan perangkat keras dilakukan untuk menghasilkan desain visual sebelum sistem dikembangkan secara fisik, sehingga pin alat yang digunakan dapat dibaca dengan lebih jelas.

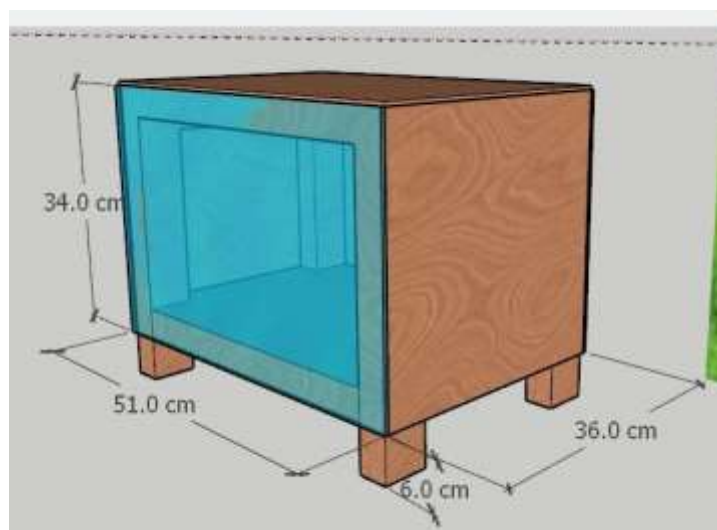
Berikut adalah desain perangkat keras pada gambar 2 dibawah ini :



Gambar 2. Desain visual perangkat keras

- Desain 3D miniatur

Desain miniatur 3D dibuat untuk menghasilkan model visual dari sistem monitoring kelembapan suhu pada ruangan jamur tiram yang akan digunakan dalam penelitian sebelum diproduksi dalam bentuk fisik. Berikut adalah desain 3D miniatur irigasi tetes pada gambar 3 dibawah ini:



Gambar 3. Desain 3D miniatur

Membuat Prototipe

Pada tahap ini, pembuatan prototipe sistem dilakukan dengan menggunakan miniatur box kumbung jamur tiram yang telah didesain secara visual pada langkah sebelumnya. Prototipe ini dibuat untuk menguji dan mengevaluasi desain dalam skala kecil. Berikut ini adalah hasil dari pembuatan prototipe yang telah selesai pada gambar 4 dibawah ini:



Gambar 4. Hasil Prototipe

Pengujian Sistem

Pada tahap ini, dilakukan pengujian terhadap sistem yang telah diterapkan pada miniatur box kumbung jamur tiram. Pengujian melibatkan pemanasan sensor suhu DS18B20 untuk memeriksa apakah pompa air berfungsi dengan baik sesuai batas suhu yang telah ditetapkan, yaitu jika melebihi 30°C. Selain itu, sensor kelembapan DHT11 juga dipanaskan untuk mengukur kelembapan. Jika kelembapan melebihi 85%, pompa air akan aktif untuk menyiram kumbung jamur.



Gambar 5 . Pengujian sistem keseluruhan

Sistem akan diuji untuk memastikan bahwa semuanya berfungsi dengan baik. Tabel 2 dibawah ini menunjukkan hasil pengujian dari keseluruhan sistem sebagai berikut :

Tabel 2.
Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan

DS18B20 (Suhu)	DHT11 (Kelembapan)	Pompa Air	Keterangan
28.80o Celcius	60%	OFF	Berhasil
33.20o Celcius	70%	OFF	Berhasil
34.00o Celcius	82%	OFF	Berhasil
37.30o Celcius	80%	ON	Berhasil
30.00o Celcius	90%	ON	Berhasil
32.20° Celcius	90%	ON	Berhasil

Tabel 2 menunjukkan hasil pengujian seluruh komponen untuk mengevaluasi kinerja sistem secara menyeluruh. Dari hasil pengujian, dapat disimpulkan bahwa sistem berfungsi dengan baik dan sesuai dengan harapan, tanpa adanya kendala atau masalah yang tidak diinginkan.



Gambar 6. Hasil tampilan monitoring *blynk*

Gambar 6 menunjukkan hasil monitoring melalui aplikasi Blynk, yang menampilkan informasi suhu dan kelembapan di ruang kumbung jamur tiram. Selain itu, gambar ini juga menunjukkan kontrol pompa air, yang memungkinkan pengguna untuk melakukan penyiraman secara manual melalui aplikasi *Blynk*. Dengan tampilan ini, pengguna dapat dengan mudah memantau dan mengontrol kondisi lingkungan kumbung jamur secara *realtime*.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa sistem monitoring kelembapan suhu ruangan pada budidaya jamur tiram berbasis internet of things berfungsi dengan baik di seluruh bagiannya. Penelitian ini menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler, sensor suhu DS18B20 untuk mengukur suhu, serta sensor DHT11 untuk memantau kelembapan. Sistem ini juga dilengkapi dengan pompa air yang otomatis menyiram kumbung jamur tiram ketika suhu melebihi 30°C dan kelembapan lebih dari 85% yang berfungsi dengan baik dan berhasil. Hasil pengukuran dari sensor ditampilkan pada LCD, memungkinkan pemantauan yang mudah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem pemantauan suhu dan kelembapan yang otomatis dan dapat dikendalikan melalui internet, sehingga proses budidaya jamur tiram menjadi lebih efisien dan otomatis.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, A., Zaenudin, Z., Mutaqin, Z., & Samsumar, L. D. (2022). IoT-Based Smart Room Using Web Server-Based Esp32 Microcontroller. *Formosa Journal of Computer and Information Science*, 1(2), 79–86. <https://doi.org/10.55927/fjcis.v1i2.1241>
- Arsella, S., Fadhli, M., & Lindawati, L. (2023). Optimasi Pertumbuhan Jamur Tiram Melalui Monitoring Suhu dan Kelembaban Menggunakan Teknologi IoT. *Jurnal RESISTOR (Rekayasa Sistem Komputer)*, 6(1), 34–42. <https://doi.org/10.31598/jurnalresistor.v6i1.1405>
- Atmojo, F. S., Firdaus, A. B., Harits, M. A., & Pramono. (2024). Sistem Pemantauan Suhu Dan Kelembaban Pada Budidaya Jamur Berbasis IoT. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Pendidikan*, 2(3), 607–614.
- Fadlullah, Y. A., & Ma'ruf, K. (2023). Rancang Bangun Rumah Budi Daya Jamur Tiram Berbasis Internet Of Things di Desa Argumulyo, Yogyakarta. *Easta Journal of Innovative Community Services*, 1(03), 86–98. <https://doi.org/10.58812/ejincs.v1i03.110>
- Gunawan, I., & Hamzan Ahmadi. (2021). Sistem Monitoring Dan Pengkabutan Otomatis Berbasis Internet Of Things (IoT) Pada Budidaya Jamur Tiram Menggunakan NodeMCU dan Blynk. *Infotek : Jurnal Informatika Dan Teknologi*, 4(1), 79–86.
- Hambali, H., Akbar, A., & Yani, A. (2022). Early Warning System for Flood in Gunungsari District Based on Iot With Telegram Bot As a Warning Message Sender. *Jurnal Pilar Nusa Mandiri*, 18(2), 173–178. <https://doi.org/10.33480/pilar.v18i2.3711>
- Kurniawan, A., Lestari, H. A., & Setiadi, D. (2024). Monitoring of Champignon (*Agaricus bisporus*) Storage Based Intenet of Things (IoT) with Smartphone Android Application. *J-Abet*, 3(1), 27–40.
- Kusumayani, D., & Cucu Suhery. (2023). Simulasi Internet of Things (Iot) Pada Budi Daya Jamur Tiram. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Elektronik*, 6(2), 170–180. <https://doi.org/10.36595/jire.v6i2.966>
- Lalu Delsi Samsumar, Salman Salman, Rudi Muslim, & Ardiyallah Akbar. (2023). Smart Automatic Feed : Sistem Pakan Otomatis Pada Kandang Peternak Ayam. *Jurnal Publikasi Teknik Informatika*, 2(2), 149–160. <https://doi.org/10.55606/jupty.v2i2.2870>
- Millah, H. S., Hidayatulloh, S., Studi, P., Informatika, T., Adhirajasa, U., Sanjaya, R., & Tiram, J. (2024). Implementasi IoT Pada Rumah Budidaya Jamur Tiram Putih. 5(1), 168–176.
- Nasution, R. A., Masthura, M., & Nasution, N. (2024). Pengawasan Dan Pemantauan Pertumbuhan Jamur Tiram Dengan Memanfaatkan Teknologi Internet Of Things (IoT). *Journal Online of Physics*, 9(2), 44–48. <https://doi.org/10.22437/jop.v9i2.31694>
- Natsir, M., Rendra, D. B., & Anggara, A. D. Y. (2019). Implementasi IOT Untuk Sistem Kendali AC Otomatis Pada Ruang Kelas di Universitas Serang Raya. *Jurnal PROSISKO (Pengembangan Riset Dan Observasi Rekayasa Sistem Komputer)*, 6(1), 69–72.
- Rochani, M. M., Rochani, M., & R, Y. (2024). Pengembangan Smart Water Dispenser Berbasis IoT Menggunakan Metode Prototype. *Data Sciences Indonesia (DSI)*, 4(1), 39–50. <https://doi.org/10.47709/dsi.v4i1.4046>
- Sanhaji, G., Nurfalah, I., & Anbali, R. B. (2023). Rancang Bangun Sistem Pengatur suhu dan Kelembaban untuk Ruangan Budidaya Jamur Tiram Berbasis IoT. *Jurnal Teknologi*, 11(1), 1–14. <https://doi.org/10.31479/jtek.v11i1.274>

- Saputra, C., Setiawan, R., & Arvita, Y. (2022). Penerapan Sistem Kontrol Suhu dan Monitoring Serta Kelembapan pada Kumbung Jamur Tiram Berbasis Iot Menggunakan Metode Fuzzy Logic. *Jurnal Sains Dan Informatika*, 8(2), 116–126. <https://doi.org/10.34128/jsi.v8i2.504>
- Sofwan, A., Wafdulloh, Y., Akbar, M. R., & Setiyono, B. (2020). Sistem Pengaturan Dan Pemantauan Suhu Dan Kelembapan Pada Ruang Budidaya Jamur Tiram Berbasis Iot (Internet Of Things). *Transmisi*, 22(1), 1–5. <https://doi.org/10.14710/transmisi.22.1.1-5>
- Sujono, S., & Arifin, Z. (2022). Sistem Kontrol Otomatis Suhu dan Kelembapan Pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis IOT. *Exact Papers in Compilation (EPiC)*, 4(3), 585–590. <https://doi.org/10.32764/epic.v4i3.705>
- Tri Sulistyorini, Nelly Sofi, & Erma Sova. (2022). Pemanfaatan Nodemcu Esp8266 Berbasis Android (Blynk) Sebagai Alat Alat Mematikan Dan Menghidupkan Lampu. *Jurnal Ilmiah Teknik*, 1(3), 40–53. <https://doi.org/10.56127/juit.v1i3.334>
- Wibowo, B. C., & Rozaq, I. A. (2023). Implementasi Sistem Penyiraman Otomatis Pada Kumbung sebagai Upaya Peningkatan Hasil Budi Daya Jamur Tiram Desa Menawan. *SEMAR (Jurnal Ilmu Pengetahuan, Teknologi, Dan Seni Bagi Masyarakat)*, 12(2), 157. <https://doi.org/10.20961/semar.v12i2.71407>
- Wicaksana, B. A., & Djutalov, R. (2023). Pengembangan Aplikasi Lokpro Sebagai Media Pencari Kerja Di Lokpro Media Dengan Metode Prototipe. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Pendidikan*, 1(3), 516–533.