

/

	Available online at : https://jurnal.aka.ac.id/index.php/jpmaka JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT AKA ISSN (Online) 2809 8536	
-----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

Sistem Monitoring Suhu dan Kelembapan pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis *Internet of Things* di IKM Bina Usaha Mandiri

Lilis Sulistiawaty¹, Ardina Purnama Tirta¹, Imas Solihat^{2*}, Reza Mulyawan¹, Joko Untung¹, Mohammad Jihad Madiabu¹

¹)Program Studi Analisis Kimia, Politeknik AKA Bogor, Jalan Pangeran Sogiri No 283, Bogor, Jawa Barat, 16154, Indonesia

²)Program Studi D4 Nanoteknologi Pangan, Politeknik AKA Bogor, Jalan Pangeran Sogiri No 283, Bogor, Jawa Barat, 16154, Indonesia

*E-mail: imaskhairani@gmail.com

ARTICLE INFORMATION

Article History :

Received : June 26, 2025

Revised : June 28, 2025

Accepted : June 29, 2025

Published : June 30, 2025

Kata kunci: jamur tiram; pengabdian kepada masyarakat; internet of things; monitoring kelembapan; monitoring suhu

Keywords: oyster; community services; internet of things; humidity monitoring; temperature monitoring

ABSTRAK

Optimalisasi pertumbuhan jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) memerlukan pemantauan ketat terhadap kondisi lingkungan, khususnya suhu dan kelembapan. Pemantauan kondisi lingkungan di industri kecil menengah masih dilakukan secara manual sehingga diperlukan pengembangan sistem monitoring real time berbasis Internet of Things (IoT). Sistem IoT

yang dirancang menggunakan sensor DHT22 yang dikendalikan oleh mikrokontroler dan data yang dihasilkan dapat dipantau secara realtime. Pelatihan penerapan IoT diberikan kepada 10 orang staff IKM Bina Usaha Mandiri. Dampak dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah bertambahnya pengetahuan dan keterampilan staff IKM Bina Usaha Mandiri dalam bidang IoT, sehingga dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas jamur tiram sehingga dapat memenuhi permintaan pasar yang tinggi.

ABSTRACT

Optimizing the growth of oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) requires strict monitoring of environmental conditions, especially temperature and humidity. Monitoring of environmental conditions in small and medium enterprises (SMEs) is still checked manually, so it is necessary to develop a real-time monitoring system based on the Internet of Things (IoT). The IoT system designed uses a DHT22 sensor which controlled by a microcontroller and the output data can be monitored in real time. IoT implementation training was attended by 10 IKM Bina Usaha Mandiri staff. The outcome of this community services activity is the escalating the knowledge and skills of IKM Bina Usaha Mandiri staff related Internet of Things, so that they can enhance the productivity and quality of oyster mushroom so that they can provide the market demands.

PENDAHULUAN

Budidaya jamur merupakan salah satu usaha agribisnis yang memiliki prospek menjanjikan karena tingginya permintaan pasar domestik maupun internasional. Di Indonesia, jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) menjadi komoditas yang paling banyak dibudidayakan karena proses produksinya relatif mudah dan dapat dilakukan dalam skala rumah tangga. Salah satu pelaku usaha yang bergerak di bidang ini adalah IKM Mandiri yang berlokasi di Desa Pandansari, Kecamatan Ciawi, Kabupaten Bogor. Meskipun telah berjalan cukup lama, sistem budidaya jamur di IKM Mandiri masih bersifat konvensional. Budidaya jamur memerlukan kondisi lingkungan khusus di ruang kumbung sehingga jamur tiram dapat bertumbuh dengan baik. Faktor lingkungan yang berpengaruh secara signifikan adalah suhu dan kelembapan (Arsella et al., 2023; Ridho'i et al., 2023).

Faktor lingkungan seperti suhu dan kelembapan memegang peranan penting dalam pertumbuhan jamur. Suhu optimal untuk pertumbuhan miselium jamur tiram berkisar antara 22–28°C, sedangkan kelembapan ideal berada di kisaran 80–90%. Fluktuasi suhu dan kelembapan berpengaruh langsung pada total produksi panen dan kualitas jamur tiram yang dihasilkan. Umumnya pemantauan suhu dan kelembapan di industri kecil ini masih dilakukan secara konvensional. Pemantauan dengan tipe ini tidak efisien, tidak dapat dipantau secara *real-time* dan rentan terjadi kesalahan dalam membaca termohyrometer. Efeknya dapat menyebabkan pertumbuhan jamur tidak optimal, rentan terhadap kontaminasi, dan menurunkan produktivitas (Rahmadani & Setiawan, 2023). Oleh karena itu, perlu adanya sistem monitoring yang akurat, dapat dipantau secara *real-time* dan berkelanjutan untuk menjaga stabilitas kondisi iklim mikro dalam kumbung. Hal tersebut dapat diatasi dengan pemanfaatan sensor suhu dan kelembapan berbasis teknologi 4.0 melalui *Internet of things* (Haryanto et al., 2018).

Teknologi sensor suhu dan kelembapan berbasis *Internet of Things* (IoT) dalam skala kecil, berbasis Arduino, sebagai *microcontroller open-source*, dipilih karena kemudahannya dalam pemrograman dan integrasi dengan berbagai sensor seperti DHT22 yang mampu mengukur suhu dan kelembapan secara simultan (Thoriq et al., 2022). Sistem ini memungkinkan pelaku budidaya untuk memantau kondisi lingkungan secara *real-time* dan otomatis, serta dapat dikembangkan untuk mengendalikan perangkat pendukung seperti kipas, humidifier,

dan sistem penyiraman kabut (Kurniawan et al., 2022). Penerapan IoT ini tentunya memberikan efek positif terhadap peningkatan produktivitas industri kecil dan menengah dalam bidang pangan, khususnya jamur tiram ini. Namun, terbatasnya pengetahuan dan keterampilan pengelola industri jamur tiram ini terhadap teknologi 4.0, khususnya IoT ini menjadi kendala krusial dalam penerapan teknologi ini. Dalam kegiatan pengabdian ini, tim pelaksana bekerja sama dengan IKM Mandiri untuk mengimplementasikan sistem monitoring suhu dan kelembapan berbasis Arduino. Kegiatan meliputi pelatihan, pemasangan alat, serta pendampingan teknis dalam pengoperasian dan pemeliharaan sistem. Pendekatan ini dilakukan untuk meningkatkan kapasitas teknologi masyarakat serta memperkenalkan transformasi digital di bidang pertanian, khususnya budidaya jamur tiram (Putra et al., 2022).

Hasil dari pengabdian ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi proses budidaya, mengurangi risiko kerugian akibat kesalahan lingkungan, serta membuka peluang replikasi sistem serupa di lokasi lain. Beberapa studi sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan sistem berbasis IoT pada budidaya jamur mampu memberikan hasil pemantauan suhu dan kelembapan yang akurat dan presisi, sehingga dapat meningkatkan hasil panen hingga 25% (Siregar et al., 2021; Jahan et al., 2020). Hal ini juga sejalan dengan arah kebijakan pertanian 4.0 yang mendorong penggunaan teknologi dalam pengelolaan usaha tani.

Dengan dukungan teknologi yang sederhana namun efektif seperti Arduino dan sensor DHT22, masyarakat tani skala kecil dapat bertransformasi menuju sistem pertanian cerdas (*smart farming*). Hal ini menjadi penting sebagai strategi adaptif menghadapi perubahan iklim dan dinamika pasar agribisnis yang semakin kompetitif.

METODOLOGI

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan pada tanggal di IKM Bina Usaha Mandiri yang berlokasi di Desa Pandansari, Kecamatan Ciawi dan diikuti oleh 10 orang staff IKM Bina Usaha Mandiri. Kegiatan pengabdian masyarakat ini terbagi menjadi 4 tahap, yaitu (1) Tahap Persiapan, (2) Tahap Pelaksanaan, (3) Tahap Monitoring, dan (4) Tahap Evaluasi Hasil. Rincian kegiatan yang dilakukan ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rincian Kegiatan Pelaksanaan PKM di IKM Bina Usaha Mandiri

Tahap	Materi / Kegiatan	Media	Metode	Luaran
I. Persiapan	<ul style="list-style-type: none"> • Pembuatan surat ijin pelaksanaan kegiatan PKM, rencana waktu dan kegiatan • Pembuatan materi pelatihan pembuatan sensor suhu dan kelembapan 	Bagian dari alat-alat sensor suhu dan kelembapan	Praktek dan diskusi tim	<ul style="list-style-type: none"> • Tersedianya satu set alat sensor • Kesiapan tenaga dan pengetahuan dan para mahasiswa pelaksana
II. Pelaksanaan	<ul style="list-style-type: none"> • Pembukaan Pelaksanaan Kegiatan • Pelatihan pembuatan sensor suhu dan kelembapan 	<ul style="list-style-type: none"> • Arduino • Sensor suhu dan kelembapan 	<ul style="list-style-type: none"> • Ceramah, Tanya jawab • Demonstrasi • Latihan • Praktek dalam kelompok 	<ul style="list-style-type: none"> • IKM mengetahui manfaat, penggunaan, alat sensor
III. Monitoring	IKM melaporkan penggunaan sensor suhu dan kelembapan secara berkala	Sensor suhu dan kelembapan	Praktik	Sensor bekerja dengan baik
IV. Evaluasi	<ul style="list-style-type: none"> • Mengevaluasi apakah kondisi alat sensor baik • Membuat laporan 	-	Kunjungan kembali ke lokasi PKM	Laporan Hasil Kegiatan

HASIL DAN PEMBAHASAN

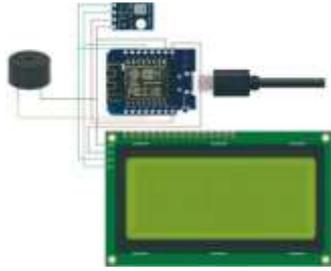
Kegiatan PKM di IKM Bina Usaha Mandiri ini dibagi menjadi tiga tahapan kegiatan, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap evaluasi. Pada tahap persiapan mencakup proses wawancara pendahuluan dengan pihak IKM Bina Usaha Mandiri terkait permasalahan yang dihadapi dalam proses produksi jamur tiram. Kemudian dilanjutkan dengan membuat purwarupa alat sensor suhu dan kelembapan. Tahap pelaksanaan kegiatan PKM mencakup pemaparan materi dan uji coba alat sensor suhu dan kelembapan di lokasi perkembangbiakan jamur tiram. Tahap terakhir yaitu tahap pemantauan mencakup evaluasi penggunaan alat sensor suhu dan kelembapan di IKM Usaha Mandiri. Rincian untuk setiap tahapan akan dijelaskan pada subbab berikut.

I. TAHAP PERSIAPAN

Kegiatan PKM ini diawali dengan melakukan survey lokasi dan wawancara dengan pemilik IKM Bina Usaha Mandiri. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk mengetahui tahapan detail proses perkembangbiakan jamur tiram yang dilakukan

di tempat produksi. Hasil wawancara ini diperoleh titik kritis yang mempengaruhi kualitas dari produk jamur tiram.

Kondisi lingkungan yang menjadi faktor kritis pada pertumbuhan jamur tiram adalah suhu dan kelembapan. Jamur tiram akan tumbuh dengan baik jika suhu dan kelembapan tempat tumbuhnya adalah $(25,5 \pm 3,5) ^\circ\text{C}$ dan $(70 \pm 10) \%$. Berdasarkan hal tersebut dibutuhkan alat yang digunakan untuk mengetahui kondisi suhu dan kelembapan secara *realtime* sehingga memudahkan pengelola IKM untuk menjadwalkan proses penyiraman untuk menjaga suhu dan kelembapan ruangan pertumbuhan jamur. Sensor suhu dan kelembapan yang dirakit berdasarkan sistem arduino. Gambar 1. merupakan skema gambar instrumen sensor suhu dan kelembapan yang dirakit untuk diletakkan di ruang budidaya jamur tiram. Sensor yang sudah dirakit ditentukan batas atas dan batas bawahnya seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.



Gambar 1. Skema sensor suhu dan kelembapan berbasis Arduino

Tabel 2. Batasan rentang kerja sensor suhu dan kelembapan

Sensor	Satuan	Batas Bawah	Batas Atas
Suhu	$^{\circ}\text{C}$	20	35
Kelembapan	%	50	100

Pemilihan batas atas dan batas bawah tersebut didasarkan pada literatur terkait kondisi lingkungan optimum untuk tumbuh jamur tiram. Sebelum digunakan di ruang produksi, sensor yang telah dirakit di uji kinerjanya terlebih dahulu pada kondisi laboratorium. Hal ini bertujuan untuk mengetahui tingkat ketelitian dan ketepatan dari sensor yang digunakan. Gambar 2 menunjukkan proses uji coba sensor di laboratorium.



Gambar 2. Uji coba sensor dengan sampel kondisi ruang laboratorium

II. TAHAP PELAKSANAAN

Kegiatan PKM dilaksanakan pada tanggal 17 Oktober 2024. Kegiatan PKM diawali dengan mengunjungi lokasi produksi jamur tiram. Proses budidaya jamur tiram ini terdiri dari beberapa tahapan, yaitu :

- **Tahap pembuatan media tanam**

Media tanam yang digunakan untuk pertumbuhan jamur tiram di IKM Usaha Mandiri ini adalah serbuk kayu yang dimasukkan pada plastik. Proses *packing* masih dilakukan secara manual menggunakan alat yang ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Alat untuk *packing* media tumbuh jamur tiram

Sebelum digunakan, media tanam disterilisasi terlebih dahulu dengan menggunakan teknik boiler. Metode *boiler* memanfaatkan suhu panas yang dihasilkan pada proses pemanasan air (Gambar 4).



Gambar 4. Alat Boiler

Uap air yang dihasilkan dari tungku pemanasan dialirkan melalui pipa-pipa ke ruangan sterilisasi (Gambar 5). Proses sterilisasi ini dilakukan selama 1-2 jam yang dilanjutkan dengan proses inokulasi bibit jamur tiram.



Gambar 5. Ruang sterilisasi

- **Tahap inokulasi bibit jamur tiram**

Proses penanaman bibit jamur tiram ini dilakukan dengan menyebarkan bibit jamur tiram di bagian atas media tanam. Kemudian, media tanam yang sudah disemai bibit jamur di ikat dan didiamkan selama 1 hari diruangan khusus untuk inokulasi.

- **Tahap pertumbuhan jamur tiram**

Setelah proses inokulasi, jamur tiram dipindahkan ke ruang pertumbuhan hingga masa panen. Sensor suhu dan kelembapan diletakkan pada beberapa titik dalam ruangan untuk mengetahui kondisi lingkungan secara

menyeluruh. *Output* data yang dihasilkan akan ditampilkan secara digital pada LCD alat dan *realtime* menggunakan aplikasi Blynk IoT.

III. TAHAP MONITORING DAN EVALUASI

Tahap monitoring untuk memantau kinerja sensor suhu dan kelembapan di ruang produksi IKM Bina Usaha Mandiri dilakukan di akhir Bulan November 2024 Berdasarkan hasil monitoring, instrumen sensor suhu dan kelembapan berfungsi dengan baik. pemilik IKM Bina Usaha Mandiri dapat memantau secara *real-time* kondisi lingkungan di ruang produksi khususnya suhu dan kelembapan. Pemanfaatan teknologi *Internet of things* berhasil mengurangi potensi gagal panen di IKM Bina Usaha Mandiri. Curah hujan yang tinggi di akhir Bulan November menyebabkan suhu di ruang produksi menjadi lebih rendah. Hal ini bisa langsung diantisipasi oleh pemilik budidaya jamur tiram sehingga proses pertumbuhan jamur di IKM Bina Usaha Mandiri bisa tetap optimal. Beberapa hal yang dapat direkomendasikan kepada pemilik IKM Bina Usaha Mandiri adalah menambah node sensor dalam satu ruang produksi sehingga dapat memberikan hasil kondisi ruang pertumbuhan jamur yang lebih representatif.

Melalui pelatihan sistem monitoring suhu dan kelembapan ini, pemilik dan staff pegawai IKM Bina Usaha Mandiri mendapatkan tambahan pengetahuan dan keterampilan baru khususnya penerapan teknologi IoT. Penerapan teknologi ini secara konsisten dapat meningkatkan hasil panen jamur tiram.

KESIMPULAN

Monitoring suhu dan kelembapan berbasis internet of things (IoT) berhasil diterapkan di IKM Bina Usaha Mandiri. Pemantauan suhu dan kelembapan dapat dilakukan secara *realtime* dan aksesibilitas yang tinggi. Instrumen sensor suhu dan kelembapan berbasis Arduino yang dikembangkan dapat berfungsi dengan baik dan dapat mengurangi potensi gagal panen di ruang produksi jamur.

DAFTAR PUSTAKA

Arsella, S., Fadhi, 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>
- Haryanto, B., Ismail, N., & Pristiano, E. J. (2018). Sistem Monitoring Suhu dan Kelembapan Secara Nirkabel pada Budidaya Tanaman Hidroponik. *Jurnal Teknologi Rekayasa*, 3(1), 47-54. <https://doi.org/10.31544/jtera.v3.i1.2018.47-54>
- Jahan, M., Kabir, M. S., Islam, M. S., & Rahman, M. T. (2020). Development of an IoT-based environmental monitoring system for mushroom cultivation. *Journal of Agricultural Informatics*, 11(1), 1–8. <https://doi.org/10.17700/jai.2020.11.1.541>
- Kurniawan, D., Putri, R., & Pratama, G. (2022). Implementasi Arduino Uno dan Sensor DHT22 untuk Monitoring Suhu dan Kelembapan Kumbung Jamur Tiram. *Jurnal Teknologi Pertanian Terapan*, 4(1), 33–40. <https://doi.org/10.33333/jtpt.v4i1.4567>
- Putra, A. G., Rachman, A., & Lestari, N. (2022). Pemanfaatan IoT untuk Otomatisasi Budidaya Jamur di Wilayah Suburban. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Digital*, 4(1), 45–52. <https://doi.org/10.33333/jpmd.v4i1.9123>
- Rahmadani, R., & Setiawan, H. (2023). Digitalisasi Pertanian dalam Era Industri 4.0: Studi Kasus Budidaya Jamur di Pedesaan. *Jurnal Transformasi Digital*, 2(3), 112–120. <https://doi.org/10.33333/jtd.v2i3.7890>
- Ridho'i, A., Setyadjit, K., & Era Yordhan, B. (2023). Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Pada Budidaya Jamur Tiram Menggunakan ESP32. *Jurnal FORTECH*, 4(1), 20–26. <https://doi.org/10.56795/fortech.v4i1.4103>
- Siregar, A., Nugroho, S., & Arifin, B. (2021). Rancang Bangun Sistem Monitoring Budidaya Jamur Menggunakan Arduino dan Firebase. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 9(2), 160–168. <https://doi.org/10.33333/jtsk.v9i2.6031>
- Thoriq, A., Pratopo, L. H., Sampurno, R. M., & Shafiyullah, S. H. (2022). Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Tanah Berbasis *Internet of Things*. *Jurnal Keteknikan Pertanian*, 10(3), 268-280. <https://doi.org/10.19028/jtep.010.3.268-280>